Lane Medical Library

Aus dem Gerichtlich-Medizinischen Institut der
Universität München.
(Vorstand: Obermedizinalrat Prof. Dr. H. Merkel.)

Der Tetanus und seine Beziehung zur gerichtlichen Medizin.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Helmut Escher
aus Stuttgart.

München
Buchdruckerei Hohenhaus, Landwehrstr. 29 (Ecke Schillerstr.)
1936

Aus dem Gerichtlich-Medizinischen Institut der Universität München.

(Vorstand: Obermedizinalrat Prof. Dr. H. Merkel.)

Der Tetanus und seine Beziehung zur gerichtlichen Medizin.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Helmut Escher
aus Stuttgart.

München
Buchdruckerei Hohenhaus, Landwehrstr. 29 (Ecke Schillerstr.)
1936

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Referent: Obermedizinalrat Prof. Dr. H. Merkel.

Tag der mündlichen Prüfung: 28. Okt. 1935.

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit gewidmet!

Inhaltsübersicht.

A. Allgemeines über den Tetanus . . . . . 1—7
Lebensbedingungen und Verbreitung des Tetanusbazillus; Pathogenese, Inkubationszeit, klinisches Bild, Häufigkeit und Prognose der Tetanusinfektion.

B. Tetanusdiagnose nach dem Tode . . . . . 7—18
1. Sektionsbefund:
   a) Veränderungen an den Muskeln
   b) Veränderungen am Nervensystem
   c) Veränderungen an den übrigen Organen.
2. Tetanusbazillennachweis:
   a) mikroskopisch
   b) durch Ueberimpfung der Bazillen auf Tiere
   c) durch Reinzüchtung der Bazillen.
3. Differentialdiagnose:
   a) entzündliche Veränderungen im Bereich der Mundhöhle
   b) Serumkrankheit
   c) andere Krampfkrankheiten wie Epilepsie, Eklampsie, Apoplexie, Uraemie, Meningitis spinalis, Lyssa, Strychnin- und andere Alkaloidvergiftungen.

C. Causalzusammenhang der tödlichen Tetanusinfektion . . 18—45
1. mit einem Verbrechen
2. mit einer Körperverletzung durch fremdes Verschulden
3. mit einer Verletzung, die sich im Betriebe ereignet hatte (Unfallversicherung)
4. mit ärztlicher Fahrlässigkeit
   a) Arzt soll die Tetanusinfektion bewirkt haben.
   b) ärztlicher Eingriff soll latenten Tetanus zum Aufflackern gebracht haben
   c) Arzt soll den bereits bestehenden Tetanus fahrlässig behandelt, d. h. die therapeutische Tetanusantitoxin-Injektion unterlassen haben.
   d) Arzt soll eine unreine, tetanusverdächtige Wunde nicht lege artis (Wundexcision und Tetanusprophylaxe) behandelt haben und deshalb am Ausbruch des Starrkrampfes schuld sein

D. Fälle, die am gerichtlich-medizinischen Institut der Universität München seziert und begutachtet wurden. 45—58

E. Zusammenfassung.

Der Tetanus ist eine sehr gefährliche, relativ seltene Wundinfektionskrankheit, deren klinische Symptome schon den alten Griechen bekannt waren (Hippokrates, Aretaeos). Genaue Beschreibungen gaben jedoch erst Dazille und der Leibarzt Napoleons Larrey, die beide auf den Napoleonischen Feldzügen reichlich Gelegenheit hatten, den Starrkrampf kennen zu lernen.

1884 entdeckte Nicolaier im Erdboden den Tetanusbazillus. Er ist ein grampositives, 3—10 μ langes, 0,5 μ breites, ziemlich dünnes Stäbchen, das von 20—60 meist peritrich angeordneten Geißeln umgeben ist. Die normale Sauerstoffspannung der Gewebe ist für die vegetative Form zu hoch. Gute, d. h. anaerobe Lebensbedingungen finden die Starrkrampferreger in Wunden mit ausgedehnten Nekrosen oder mit Mischinfektionen. Sind die Ernährungsbedingungen nicht günstig, so werden meist endständige, seltener mittelständige Sporen gebildet, die weit größere Widerstandsfähigkeit als die vegetativen Formen haben und sich an Fremdkörper angetrocknet jahrzehntelang halten und unter anaeroben Umständen noch nach dieser Zeit Starrkrampf hervorrufen können. Direktes Sonnenlicht beraubt allerdings die Tetanussporen innerhalb einiger Tage der Keimfähigkeit (Eisler). Sporen findet man häufig in reaktionslosen Narben und in per primam geheilten Wunden. Bei der bakteriellen Untersuchung von 28 steril eingeheilten Steckschüssen erwiesen sich 15 als tetanuskeimhaltig; die allgemeine Anschauung der relativen Keimfreiheit der Steckgeschosse erwies sich als irrig (Plaut). Solche reaktionslos eingeheilte Sporen sind imstande unter Umständen erst nach

Jahren den Wundstarrkrampf zu erzeugen, wenn sie plötzlich entsprechend günstige Bedingungen zur Produktion vegetativer, toxinbildender Formen erhalten, wie dies z. B. bei operativen Eingriffen der Fall sein kann.

Der Tetanusbazillus ist über die ganze Erde verbreitet; in nördlichen Regionen allerdings spärlicher als in den südlichen; aber trotzdem ist das Krankheitsbild kein häufiges. Im allgemeinen findet man Sporen in den oberen Erdschichten bis zu 30 cm Tiefe. Die Bevölkerungsdichte scheint eine wichtige Rolle bezüglich der Zahl der Tetanussporen im Erdboden zu spielen. Lang stellte nämlich mit zunehmender Höhe des Gebirges in der Schweiz (für Graubünden) eine Abnahme der Sporen fest. Da aber in dem Kot der meisten Haustiere wie auch des Menschen, in wechselnd hohem Maße Tetanusbazillen und Sporen nachzuweisen waren, hängt dies vermutlich mit der entsprechend abnehmenden Bevölkerungsdichte und der mangelnden Möglichkeit der kulturellen Bodenbearbeitung zusammen. Dafür spricht auch, daß im Weltkrieg im Westen, besonders in Belgien, wo jedes kleine Fleckchen Land gedüngt ist, ungleich mehr Tetanusfälle auftraten, als in den riesigen brachliegenden Landflächen Rußlands. Lichtenauer bestreitet allerdings, daß der Tetanus auf dem östlichen Kriegsschauplatz weniger häufig war als auf dem westlichen. Loewe glaubt, daß die Hypothese von der Durchseuchung des hochkultivierten und der Tetanusfreiheit des wenig bearbeiteten Bodens mehr gefühlsmäßig entstanden sei als durch Tatsachen begründet. Die Gefahr des Düngers für die Wunden liege vielmehr in der Virulenzsteigerung des Tetanusbazillus durch Mischinfektion, die bei Verunreinigung der Wunde mit jungfräulichem Boden weniger zu fürchten sei. Hinstorff, der Mitarbeiter Loewes vermutete zuerst, daß der geologische Aufbau des Bodens zum mindesten mitbestimmend für das Gedeihen oder die Hemmung des Tetanusbazillenwachstums sei. Er stützt diese, seine Annahme, noch dadurch, daß bereits im Weltkrieg die Praktiker vermuteten, daß der Kreide-

boden für eine Tetanusinfektion besonders geeignet sei, während die Chirurgen der Kohlebezirke einstimmend berichten, daß der Tetanusbazillus als pathogener Keim in der Steinkohle nicht zu leben vermag. Loewe gibt jedoch ohne weiteres zu, daß der Beweis der Theorie vom Zusammenhang zwischen der geologischen Struktur und dem Vorkommen des Tetanusbazillus mancherlei Schwierigkeiten macht. Lang konnte im Kot 40—80% aller Haustiere Tetanussporen nachweisen. Ferner fand er, daß wildlebende Tiere die Tetanussporen nie oder nur selten beherbergten und, daß diese nur für lokale Verbreitung verantwortlich zu machen sind, obwohl sie aus tetanusreichen Gegenden stammten.

Weitere Untersuchungen von Darmentleerungen von Pferden, Kühen Rindern und anderen Haustieren, die von Joseph, Sanches-Toledo, Veillon und Lukas bekannt sind, zeitigten ebenfalls in den meisten Fällen positive Ergebnisse. Ottino fand im menschlichen Kot in 5% der Fälle Tetanussporen, bei Leuten, die im Stall beschäftigt waren, stieg der Prozentsatz auf 10,5%. Ja Bauer berichtet in 39,7% der untersuchten Menschenstuhlproben Tetanussporen gefunden zu haben (bei über 1 Monat steril durchgeführter Nahrung!). Derselbe Autor wies bei 26 Personen, die Tetanusbazillen im im Darm hatten, im Serum Antitoxin nach. Weiterhin schreiben 1923 Tenbroek und Braun: „Durch Kulturen des tetanusverdächtigen Materials wurde gefunden, daß 34,7% von 73 Individuen in Peking Tetanusbazillen im Stuhl hatten. Eine Person kann in einem einzigen Stuhl mehrere Millionen von Tetanusbazillen ausscheiden.“ Genaue und grundlegende Untersuchungen über das Vorkommen von Starrkrampferregern im Magendarmkanal des Menschen verdanken wir Buzello und Rahmel. Diese Autoren nehmen als sicher an, daß der Tetanusbazillus bei 36,4—40% der Menschen schon rein physiologisch, dauernd oder vorübergehend im Darm als harmloser Saprophyt lebt. Eine Vermehrung der Erreger im Darm findet jedoch normalerweise nicht statt; nur dann, wenn die

sonstige Darmflora ihnen ein zusagender Nährboden ist, hauptsächlich durch die Anwesenheit anderer Nekrose-, Fäulnis- und Jauchekeime. In der Literatur finden wir eine Reihe von Mitteilungen, in denen es bei einer Gelegenheitsursache z. B. einer Bauchoperation, einem Typhus abdominalis, einem acuten Darmkatarrh zum Ausbruch des Wundstarrkrampfes kam, weil sich nun infolge irgend einer Gewebsnekrose günstige Lebensbedingungen für die Bazillen darboten.

Mit den Exkrementen vor allem der Haustiere aber auch des Menschen gelangen die Starrkrampferreger in die Gartenerde und den Straßenschmutz. Seddon fand in 44,25% der Bodenproben Sporen. Im Straßenstaub von Budapest konnte Kerekes in 70% der Fälle die Erreger nachweisen. Relativ häufig finden sich Tetanussporen im Catgut, Verbandsmaterial und in der Gelatine (Bocchia, La Roche, Kleinertz). In Amerika beschrieb Armstrong 116 Fälle von erfolgreichen Erstimpfungen mit Schutzverband; kein Fall von Tetanus ohne Schutzverband war vorgekommen. Er fand in der Lymphe nie Tetanussporen, wohl aber in den Verbandstoffen. Uhlenhut und Händel fanden die Erreger in hohem Prozentsatz in Stiefeln und Fußlappen der Soldaten und im Schmutz der Füße. Nicht selten sind sie in den Filzpfröpfen der Patronen und an Fremdkörpern z. B. Holzsplittern u. s. w.

Mehrere Forscher (Hochsieger, Belfanti, Pescaro) konnten den Tetanusbazillus aus dem Blut züchten; meist findet er sich jedoch erst dort, kurz bevor der Patient ad exitum kommt. Die allgemeine Ansicht, daß die Starrkrampferreger an ihrer Eintrittspforte liegen bleiben und sich nur hier vermehren könnten, nicht aber im Körper, im Blut u. s. w. ist damit widerlegt. Schnitzler beschrieb das Vorkommen von Tetanusbazillen in den Lymphknoten; Creite in der Milz. Tiberti weist mit Recht auf die Schwierigkeit des positiven Blutbefundes bei Starrkrampf hin, wie auf die relative

Seltenheit des gelungenen Nachweises von Tetanussporen in den Organen. Praktisch spielt jedenfalls der positive Blutnachweise keine Rolle; das typische klinische Bild genügt.

Die Pathogenese des Starrkrampfes ist heutzutage noch keine einheitliche. Die Starrkrampferreger bleiben sicher zunächst an der Eingangspforte liegen und vermehren sich hier. Die sehr giftigen Toxine dagegen gelangen zum größten Teil ins Blut und steigen nach Marie entlang den Nervenbahnen in den Achsenzylindern der peripheren Nerven zum Zentralnervensystem auf, nach Aschoff und Robertson findet die Fortleitung des Giftes durch die peri- und endoneuralen Lymphräume der peripheren Nerven statt. Im Körper wird das Tetanustoxin von einer Anzahl von Zellen und Organen gebunden u. a. besonders vom Nervensystem, von der Lunge, von der Leber, von der Milz, vom Knochenmark, von Erythrocyten und Leukocyten.

Vorbedingungen und Faktoren für das Zustandekommen des spontanen Starrkrampfes sind:

1. Eine Wunde der Haut oder Schleimhaut, ob nachweisbar oder nicht, die das Eindringen von Tetanusbazillen in den Körper ermöglicht; erfahrungsgemäß eignet sich hierzu besonders eine solche mit ausgedehnten toten Gewebsbezirken.
2. Das Eindringen von aeroben Begleitbakterien als Symbionten der anaeroben Tetanusbazillen z. B. in verschmutzten Wunden; dann ist wahrscheinlich auch aerobes Wachstum möglich.
2. Die Virulenz der Tetanusbazillen inbesondere die Stärke ihrer Giftproduktion.
4. Die Empfänglichkeit für das Tetanusgift.

Hauptsymptome des klinischen Bildes: Die Inkubationszeit beträgt durchschnittlich 4—14 Tage, selten nur 1 Tag oder mehrere Wochen. Nach Rose bricht die Krankheit in 33% der Fälle während der ersten Woche nach der Verwundung

aus (Mortalität 91 %); in 46 % während der zweiten Woche (Mortalität 81,3 %) und in 20 % während der dritten bis vierten Woche (Mortalität 52,9 %). Die Wunde kann dann schon völlig vernarbt sein. Kopfschmerz, Abspannung, Schwindel und Steifigkeit gehen gewöhnlich tagelang dem Ausbruch der eigentlichen Erkrankung voraus. Dann kommt es zu zunehmender Spannung und Steifigkeit der Masseteren mit Unfähigkeit, den Mund zu öffnen, sog. Trismus; diesem gesellt sich meist bald der Risus sardonicus, der durch Übergreifen der Starre auf die Gesichtsmuskeln und der Opisthotonus, der durch Übergreifen des Starrkrampfes auf Rücken- und Nackenmuskulatur bedingt ist, hinzu. Diese Muskelstarre wird infolge gesteigerter Reflexerregbarkeit von kurzdauernden schmerzhaften Krampfanfällen unterbrochen. Dadurch, daß hiervon auch Schlundmuskeln, Glottis und Zwerchfell befallen werden, droht Erstickungsgefahr. Bei nicht komplizierten Fällen steigt die Temperatur wenn überhaupt, dann erst kurz vor dem Tode etwas an; das Bewußtsein ist meist bis zuletzt erhalten. Der Tod erfolgt durchschnittlich in 5—10 Tagen, kann jedoch auch nach 10 Stunden schon eintreten. Bei schweren, prognostisch schlechten Fällen fand Krinizki Hypocalcaemie.

Das Krankheitsbild des Wundstarrkrampfes ist in Friedenszeiten relativ selten; meist handelt es sich dabei um Verletzungen mit Fremdkörpern (Holzsplittern usw.). Die Hauptbedeutung des Tetanus kommt der gefürchteten Starrkrampf-Komplikation der Kriegswunden zu, da diese besonders leicht einer Tetanusinfektion anheimfallen, weil die Vorbedingungen außerordentlich günstig sind. Im Krimfeldzug entfielen auf 12094 verwundete Engländer 19 Fälle von Starrkrampf = 1,7 ‰; im amerikanischen Sezessionskrieg auf 217000 Verwundete 505 Fälle von Starrkrampf = 2,3 ‰ und von diesen starben 451 = 89,3 %; im deutsch-französischen Krieg 1870/71 auf 95000 Verwundete 350 Fälle von Starrkrampf = 3,7 ‰. Vom 1. VIII. 1914 bis 31. VIII. 1914 behandelte man 27677 Verwundete in den Lazaretten des XV. Armeekorps und im

städtischen Krankenhaus Mülhausen i. E., davon 174 Fälle von Starrkrampf = 6,3‰, die Mortalität betrug 70% (Madelung). Pribram hatte bei 8200 Verwundeten 3,4‰ Tetanus und eine Mortalität von 75%.

Die Prognose ist abhängig von der Größe der Wundfläche bzw. der Nekrose, der Zahl und Virulenz der Erreger, der Länge der Inkubationszeit und der Zahl und Dauer der Krampfanfälle.

Ein Todesfall an Tetanus dürfte dem Gerichtsarzt sicherlich jedesmal ein gewisses Interesse darbieten, einerseits wegen der relativen Seltenheit der Erkrankung, andererseits aber wegen der eigentümlichen Schwierigkeiten, die er der Feststellung an der Leiche und der Begutachtung bereitet.

Im Gegensatz zu dem charakteristischen klinischen Krankheitsbild ist der pathologisch-anatomische Befund nämlich wenig typisch. Man glaubte, daß die Tetanusinfektion in den Muskeln und im Nervensystem spezifische Veränderungen hervorrufen müsse.

Die Leichenstarre ist manchmal besonders betont. Kitt fand Ekchymosen in den serösen Häuten. Myodegeneration, fibrilläre mit fleckigen Blutungen verknüpfte Muskelzerreißungen (das Sektionsmaterial stammt von Pferden, die zur Lieferung von Antitoxin mit steigenden Mengen von Tetanus-Spasmin geimpft worden waren). Einzelne Muskeln z. B. mm. recti, sternocleidomastoidei u. ileopsoas zeigen öfters zarte, oberflächliche, streifige Blutungen. Diese Veränderungen kommen wahrscheinlich dadurch zustande, daß die in Starrkrampf gehaltenen

Muskeln durch die Kontraktionen der Antagonisten zerrissen werden. Außerdem läßt sich Milchsäure reichlich nachweisen, die als Folge oder als Ursache der abnormen Kontraktionen angesehen wird. An den Muskeln selbst sah Aschoff wachsartige hyaline Degeneration wie sie uns bei Typhus und ähnlichen Infektionskrankheiten bekannt ist. Besonders häufig zeigten die mm. recti und die Adduktoren diese Veränderung. Makroskopisch sehen die Muskelteile blaßrot, fischfleischähnlich und wachsartig aus; mikroskopisch sieht man hyaline Substanzen und eine den Kontraktionsknoten gleichende Zusammenpressung der doppeltbrechenden Substanz.

Das Hauptinteresse beansprucht jedoch der pathologisch-anatomische Befund des Nervensystems, da ja in diesem bzw. dessen Lymphräumen das Ektotoxin weiterverbreitet wird. Harte Hirnhaut, weiche Hirnhäute und Gehirn weisen meist beträchtliche Hyperaemie auf; fast regelmäßig findet man Oedem der Hirnhäute. Kura fand bei experimentellem Tetanus an den weit von der Injektionsstelle gelegenen Nervenendigungen eine Quellung der Achsenzylinder, Rauhigkeit der Konturen, Vermehrung der Windungen und Ungleichheit der Silberimprägnation. Moor fand starke Färbung der Protoplasmafortsätze, im Innern der Nervenzelle Spaltungen und Vakuolen. Nach Goldscheider und Flatau sind besonders die Vergrößerung der Vorderhörner sowie mannigfaltige Veränderungen an den motorischen Ganglienzellen der Vorderhörner und an der Clarque'schen Säule charakteristisch. Marinesco findet in dem Schwund der Nissl-Körper eine typische durch Tetanus hervorgerufene Veränderung. Nach Tiberti spielt die Toxinmenge eine große Rolle. Bei mäßig großen Toxinmengen sah man Vergrößerung der Nissl-Körper und Zerfall, granuliertes Aussehen und Schwellung der Kernkörperchen; bei sehr großen Toxinmengen sei die körnige Zerstörung der Körper typisch. Donetti legt besonderes Gewicht auf eine Entzündung der periependymischen Substanz sowie auf Atrophie und Nekrose der Vorderhörner. Häufig sieht man sekundäre

Gliawucherungen, die jedoch selbstverständlich nur mangelhaften, bindegewebigen Ersatz für untergegangenes Nervengewebe darstellen und unspezifischer Natur sind.

Bruman gibt an bei 10 Tage nach der Infektion gestorbenen Patienten scharf umschriebene Herde, im Gehirn besonders an der Grenze von weißer und grauer Substanz aber auch innerhalb der weißen und grauen Substanz gefunden zu haben, die aus gehäuften Gliazellen und zahlreichen Stäbchenzellen bestanden; in der Mitte eines Herdes lag meist ein Blutgefäß; Leukocyten sah er einmal, Lymphocyten und Plasmazellen nie. Die Herde sind scharf abgesetzt, sie enthalten zerstreut rote Blutkörperchen. In dem Kleinhirn zeigten sich strauchförmige Herde, die durch rote Blutkörperchen hervorgerufen waren, in der Molekularschicht sehr kleine Herde von vermehrten Gliakernen.

Barros glaubt jedoch, daß die Mehrzahl dieser oben geschilderten Veränderungen erst postmortal auftritt, und daß eine sofort nach dem Tode eingeleitete Leichenöffnung keine Veränderungen der Nervensubstanz ergeben würde. Außerdem seien ähnliche Veränderungen bei der Strychnin- und Picrotoxinvergiftung zu sehen. Der Hauptbefund bei Tetanus sei eine unspezifische Veränderung der Tigroid-Substanz.

Die übrigen Organveränderungen wechseln natürlich sehr, und zwar ist die letzte Todesursache hierbei von allergrößter Bedeutung. War diese, wie es wohl am häufigsten der Fall zu sein pflegt, Erstickung infolge Übergreifens des Starrkrampfes auf die Atmungsmuskulatur oder auf die Glottis oder beides zusammen, so zeigt die Sektion eben das anatomische Bild des Erstickungstodes mit seinen verschiedensten Abarten. Durch die Kontraktion der Muskulatur werden die Widerstände im Kreislauf plötzlich gewaltig erhöht, so daß unter Umständen das Herz die Mehrarbeit nicht zu überwinden vermag und Tod an Herzlähmung eintritt (Rose). Kieferklemme erschwert die Speiseaufnahme und führt bei längerer Dauer zur Inanition. Endlich kann der Sektionsbefund durch das

Hinzutreten von Komplikationen wie Bronchitis, lobuläre oder hypostatische Pneumonie, akute Nephritis noch mannigfaltiger werden. Schmorl sah bei der Sektion eines Tetanusfalles eine Fraktur des 5. Brustwirbels und eine Stauchungsfraktur der benachbarten Wirbel, die er auf sehr heftige Muskelkrämpfe zurückführte.

Sehr interessant sind röntgenologisch festgestellte Veränderungen der Wirbelsäule nach Tetanus. Becher und Eberstadt berichten über je einen Tetanusfall, bei dem Splitterbrüche und Abplattungen von Wirbelkörpern auftraten; Becher und Spieß je einen Fall von Kyphoskoliose nach Tetanus. Chasin untersuchte röntgenologisch 21 Tetanusfälle auf Wirbelsäulenveränderungen. Bei 7 Fällen fand er unbedeutende Abplattungen der Wirbelkörper, die Wirbelhöhe war um weniger als ¼ vermindert, bei 6 Fällen war die Wirbelkörperhöhe um mehr als ¼ vermindert (ein Fall unter diesen 6 Fällen hatte einen Wirbelkörperbruch), bei 8 Fällen war die Wirbelsäule röntgenologisch absolut normal. Die wichtigsten Merkmale, die für Veränderungen der Wirbelsäule tetanischer Natur sprechen, sind nach dem Verfasser:

1. Abplattung von 1, 2 und mehreren Brustwirbelkörpern. Da sie besonders in ihren vorderen Teilen flacher werden, gewinnen die betreffenden Wirbelkörper öfters keilartige Form.
2. Eine solche Verminderung der Höhe ist zumeist multipel.
3. Es bestehen Verdichtungszonen in den veränderten Körpern und zwar an den oberen und unteren Flächen, neben der Schlußplatte.
4. Herdveränderungen sind in den Wirbelkörpern nicht zu bemerken.
5. Die intervertebralen Spalten sind erhalten, sie sind zumeist normal.
6. Für einen Senkungsabsceß charakteristische Nebenschatten werden im betroffenen Gebiet nicht vorgefunden.
7. Häufig bogen- oder winkelartige Kyphosen auf der Höhe der betroffenen Wirbel.

Die pathologisch-anatomischen Veränderungen, die Herr Prof. Merkel, bei den mir zur Verfügung gestellten 12 Tetanusfällen fand, gehen aus der am Schlusse der Arbeit beigefügten Tabelle hervor.

Daß die bisher erwähnten Befunde am Muskel- und Nervensystem als auch die übrigen Organveränderungen für den gerichtlichen Mediziner leider kaum verwertbar sind, versteht sich von selbst, da diese eben für Tetanus nicht typisch sind, sondern auch bei dieser oder jener anderen Erkrankung auftreten können.

Ist der Verlauf der letzten Lebenstage, d. h. das klinische Bild der zur Obduktion gelangenden Person also nicht bekannt, so dürfte auch heutzutage der Gerichtsarzt in den meisten Fällen, auch bei größter Sorgfalt, die Diagnose Tetanus nicht einwandfrei und höchstens per exclusionem stellen können, weil in Ermangelung eines typischen Sektionsbefundes der bakteriologische Nachweis auf Tetanus versäumt wurde.

Kann nun der bakteriologische Befund in solch einem unklaren Fall Licht verbreiten?

Die bakteriologische Untersuchung kann vorgenommen werden:

1. mittels Mikroskop.
2. mittels Überimpfung von Bazillen auf Tiere.
3. mittels Reinzüchtung der Bazillen (mit nachfolgendem Tierversuch).

1886 gelang zuerst Rosenbach der Tetanusbazillennachweis aus der Wunde. Große praktische Bedeutung hat aber der mikroskopische Nachweis des Starrkrampferregers nicht, weder in einem Ausstrichpräparat des Wundsekrets, noch in einem histologischen Schnitt aus dem Wundgebiet, da es auch nicht pathogene Bazillenarten gibt, die sich nur sehr schwer von ihm unterscheiden lassen.

Die größte praktische Bedeutung dürfte unzweifelhaft dem Tierversuch zukommen, da bis heute kein anderes im Körper kreisendes Gift mit dieser spezifischen Wirkung bekannt ist. Rosenbach glückte mit Stückchen vom Hautrand einer Gangränwunde die erste erfolgreiche Impfung mit Körpermaterial. Daß der Tierversuch auch mit nicht bazillenhaltigem Material ausgeführt werden kann z. B. mit der Medulla oblongata und Rückenmark bewies Haegler und Brunner. Erfolgreiche Impfungen glückten ferner mit Knochenmark, Leber, Milz, Lymphdrüsen und Niere; mit Venenthromben (Haegler), mit Pleura- (Kitasato) und Pericardialflüssigkeit (Brunner) und Urin. Außerdem aber auch mit Blut und Blutserum sowohl vom Lebenden als auch von der Leiche. Immerwahr zeigt an Hand eines mit Urämie einhergehenden Scharlachfalles, daß man bei schweren Nierenstörungen sich nicht auf den Tierversuch allein verlassen kann, weil auch ein solches Blutserum bei den damit geimpften Mäusen unter tonisch-klonischen Krämpfen den Tod auslöste. Von Impfungen mit Urin ist ebenfalls gerichtsärztlich abzuraten, da schon durch Injection von 2,5 ccm Urin starrkrampfähnliche Erscheinungen durch Wirkung der normalen Urinbestandteile entstehen können. Gewebe und Blut aus der Nachbarschaft der Wunde sind für die Impfungen am brauchbarsten; Organteil-Überimpfung verläuft häufig wirkungslos.

Das im Impfmaterial enthaltene Toxin wird durch die meisten Chemikalien und Wärme angegriffen. Kitasato zeigte, daß das thermolabile Ektotoxin völlig zerstört wird, wenn man es auf 55—60°C erhitzt oder etwas weniger als 24 Stunden dem Sonnenlicht aussetzt. Die Tetanusbazillen sind wie die meisten Bakterien gegen Kälte ziemlich resistent, und Kartulis konnte mit auf dem Eis aufbewahrtem Blut noch nach 7 Tagen, wenn auch verlangsamte, Vergiftungen erzeugen. Ja Buschke und Oergel fanden ihr im Eisschrank aufbewahrtes Serum erst nach 18 Tagen unwirksam. Nach den Erfahrungen der genannten Autoren dürfte sich also empfehlen:

Eine Starrkrampfleiche möglichst frisch zu sezieren, bei praktischer Unmöglichkeit der sofortigen Leichenöffnung oder in der warmen Jahreszeit diese bis zur Sektion so kühl als möglich aufzubewahren; die entnommenen Leichenteile und Flüssigkeiten möglichst rasch zu verarbeiten oder bis zur Verarbeitung auf Eis und vor Licht geschützt aufzuheben.

Der dritte bakteriologische Nachweis, die Reinzüchtung der Bazillen aus der Wunde gelang zuerst 1889 Kitasato. Diese Reinzüchtung ist für die Lokalisation der Infektionspforte von allergrößter Bedeutung. Die Züchtung gelingt am besten in einer Wasserstoffatmosphäre bei 36—38° C (Kitasato). Auf Agar bildet der Tetanusbazillus weiße rundliche Kolonien, die wie mit einem zarten Schleier umgeben wirken. Gelatine wird langsam verflüssigt, aus Traubenzucker erfolgt Gasbildung (Kohlensäure, Wasserstoff, Methan). Kulturversuche aus Holzsplittern sind oft positiv.

Tetanusbazillen sind in der Leiche lange haltbar, denn sobald sie dem Körperkreislauf entzogen sind, besitzen sie ganz erstaunliche Resistenz gegen chemische und thermische Einflüsse. Als eine Art Anreicherung ist besonders zu empfehlen, das Wundsekret der Tetanusleiche einem Versuchstier zu verabreichen und aus der gesetzten Impfwunde dann Reinkulturen zu züchten. Lassen sich aus oberflächlichen Verunreinigungen einer Wunde Tetanusbazillen züchten, so beweist dies nicht zwingend, daß der Betreffende Tetanus gehabt hat; denn die sehr weit verbreiteten Bazillen finden sich manchmal im Oberflächenschmutz freiliegender Wunden, ohne eine Infection hervorzurufen, da der ungehinderte Sekretfluß sie rechtzeitig hinausschafft oder wenigstens das Eindringen der Toxine verhindert. Die Infectionspforte liegt jedoch mit ziemlicher Sicherheit vor, wenn sich Tetanusbazillen aus den tiefer gelegenen Teilen der Wunde züchten ließen, denn metastatische Herde kommen praktisch nie vor, da die Erreger des Tetanus in den allermeisten Fällen an ihrer Eintrittspforte liegen bleiben, und von hier aus nur ihre Toxine an den

Körper abgeben. Endlich ist zu berücksichtigen, daß bei Leichen, die längere Zeit in Erde gelegen haben, Tetanusbazillen oder Toxine aus der Erde hineingelangt sein können. Dies könnte unter Umständen durch Untersuchung einer Probe der anliegenden Erde noch entschieden werden.

Zusammenfassend können nach Focke folgende praktische Schlüsse aus den bakteriologischen Nachweisen gezogen werden:

Ein negativer mikroskopischer Befund besagt garnichts; ein positiver nur, daß die betreffenden Bazillen mit einiger Wahrscheinlichkeit Tetanusbazillen sind.

War eine einzige Impfung negativ, so sind zwingende Schlüsse daraus nicht zu ziehen; wohl aber wenn mehrere solche Impfungen, trotz aller angewandten Kautelen (frisch entnommenes Material, besonders empfängliche Tiere) negativ verliefen, da dann Tetanus als Todesursache unwahrscheinlich ist. War jedoch die Impfung positiv und stammte das zur Impfung verwendete Material nicht von der Oberfläche der Wunde, so hatte der Betreffende Tetanus.

Endlich kann auf einen negativen Kulturversuch kein Gewicht gelegt werden; ein positiver Versuch mit Material aus der Tiefe der Wunde kennzeichnet jedoch mit größter Wahrscheinlichkeit die Eintrittspforte der Infection.

Die Wunde wird jedoch in der Mehrzahl der Fälle nicht mehr zum Bacteriennachweis herangezogen werden können, wegen der heutzutage immer mehr sich einführenden Wundexcision nach Friedrich, die oftmals sogar die prophylaktische Tetanusantitoxininjection zu ersetzen vermag.

So sehen wir also, daß der bakteriologische Befund, die auf ihn gesetzten Hoffnungen auch nicht voll und ganz erfüllt (vergleiche den nur selten gelungenen Tetanusbazillennachweis nach dem Tode bei den 12 klinisch einwandfrei als Tetanus diagnostizierten Fällen von Herrn Prof. Merkel). Der Gerichtsarzt wird also häufig nur sagen können, daß der Sektionsbefund als auch der bakteriologische Befund nicht in Wider-

spruch zu den klinischen Feststellungen stehen, daß der Tod durch Starrkrampfinfektion bedingt gewesen sei.

Daß die Feststellung der wirklichen Todesursache mitunter auf große Schwierigkeiten stößt, wenn der positive bakteriologische Tetanusbefund mit schweren anderen krankhaften Zuständen z. B. der Bauch- oder Brustorgane in Konkurrenz tritt, sei nur kurz erwähnt. Belhomme berichtet folgenden Fall: Ein Dragoner, der wegen eines Typhus abdominalis zur Aufnahme kam, stürzte im Delirium aus dem Fenster in einen Garten, zog sich hierbei einen offenen Oberschenkelbruch zu, der die Eintrittspforte für eine tödliche Tetanusinfektion bildete. Als seltenes Beispiel einer tödlichen Organveränderung durch Starrkrampf sei der Fall von Pribram angeführt: „Ein sonst gesunder, kräftiger Arbeiter, in bester Rekonvaleszenz vom Tetanus, erleidet einen haemorrhagischen Infarkt der Lunge und stirbt nach weiteren 8 Tagen plötzlich an einer auf der Bifurkation der Pulmonalarterie reitenden Embolie; diese stammte von einer Thrombose der V. vesicalis und hypogastrica sinistra, deren Entstehung mit großer Wahrscheinlichkeit auf die anhaltende Starre der gesamten Bauchmuskulatur zurückzuführen war.“ Eine lebensgefährliche Verwundung kann andererseits schon den Tod zu einem Zeitpunkt nach sich ziehen, in welchem der Tetanus sich erst im Prodromalstadium befindet.

Sind nun die klinischen Erscheinungen des Starrkrampfes immer so eindeutig, daß es zulässig ist aus ihnen allein, wenn anders nicht möglich, eine Diagnose zu stellen, oder kennen wir andere Krampfkrankheiten, die ähnliche Erscheinungen zeigen, und die wir demnach vorher auszuschließen hätten? Diese Überlegungen zwingen uns notwendigerweise kurz auf die Differentialdiagnose des Tetanus einzugehen.

Ist der Starrkrampf erst z. B. bis zur Kieferklemme ge-

diehen, so muß mit der Möglichkeit eines phlegmonösen Mandelabscesses oder sonstiger entzündlicher Veränderungen im Bereich der Mundhöhle gerechnet werden. (Vergl. die Fehldiagnose von Fall 10 u. 11).

Die Serumkrankheit kann mit Muskelsteifigkeit und Muskelschmerz, besonders aber mit Trismus und Nackenstarre charakteristische Symptome des Tetanus in einer Weise nachäffen, die auch die erfahrensten Ärzte in größte Verlegenheit bringen kann (Baumann).

Unter Krampferscheinungen verläuft außer Tetanus auch Epilepsie, Eklampsie, Apoplexie, Uraemie, Meningitis spinalis, Lyssa und vor allem auch noch die Strychnin-Vergiftung und andere Vergiftungen wie solche mit Picrotoxin, Thebain, Brucin und Morphium.

Bei der Epilepsie geht den tonisch-klonischen Krämpfen häufig eine Aura voraus. Während des ungefähr 2—3 Minuten dauernden Anfalls besteht Bewußtlosigkeit und es kommt zu Zungenbiß und Verletzungen beim Hinfallen. Anamnestisch lassen sich meist frühere Anfälle nachweisen. Pathologisch-anatomisch können charakteristische Veränderungen im Amonshorn bestehen.

Die Eklampsie befällt nur Schwangere; während der Anfälle besteht Bewußtlosigkeit. Es ist fast immer die charakteristische Trias vorhanden: Hoher Blutdruck, Eiweiß im Urin, Oedeme an den unteren Extremitäten.

Die Apoplexie ist zumeist eine Erkrankung des mittleren und höheren Alters, die zumeist ganz charakteristische Krämpfe bewirkt, die öfters mit vorübergehenden Halbseitenlähmungen einhergehen. Die Leichenöffnung ergibt zumeist eine Blutung in die innere Kapsel und Atherosklerose der Hirnbasisgefäße.

Für Uraemie spricht ohne weiteres der urinöse Mundgeruch, die kompensatorischen Magen-Darmblutungen, die Retinitis angiospatica und der typische pathologisch-anatomische Befund der Nieren.

Eine Verwechslung mit durch Meningitis spinalis verursachten Krämpfen wird durch das hier nie fehlende Fieber, die Ätiologie (Caries der Wirbelsäule, Tumoren u. s. w.), die allmähliche Steigerung und die auch in acuten Fällen sehr viel längere Dauer des Verlaufs vermieden werden können. Lumbalpunktion und Sektionsbefund des Rückenmarks sichern die Diagnose.

Bei Lyssa ist die Ätiologie meist eindeutig. Es überwiegen Schlundkrämpfe die besonders dann auftreten, wenn der Kranke Flüssigkeit zu sich nimmt oder nur sieht. Die Aufbewahrung eines Teils vom Gehirn zu subduralen Impfungen auf Hunde darf nicht versäumt werden. Pathologisch-anatomisch finden sich charakteristische Veränderungen im Bereich des Ammonshorns (Negri'sche Körperchen).

Die Erscheinungen der Strychninvergiftung treten durchschnittlich $^1/_4$—1 Stunde nach Aufnahme der verdächtigen Substanz auf. Es werden plötzlich die Muskeln des gesamten Körpers alle auf einmal von heftigen tetanischen Anfällen befallen. Trismus tritt erst mit dem Anfalle gewöhnlich sogar erst mit dem zweiten Anfalle auf. Anfallsweise auftretende Krampfzustände wechseln mit völliger Erschlaffung der Muskulatur ab. Der Tod tritt bei der Strychninvergiftung meist im 3.—4. Anfall auf!

Die Unterscheidung gegenüber anderen krampferregenden Alkaloiden ist in vielen Fällen nur durch chemische Untersuchung möglich. Da das Strychnin im Körper nicht zerstört wird, gegen Fäulnis hochgradig widerstandsfähig, sowie relativ leicht von fremden Beimengungen zu trennen ist, so ist seine Wiedergewinnung selbst bei nach längerer Zeit ausgegrabenen Leichen mit den heutigen Methoden bekanntlich fast sicher. Eine Strychnin-Vergiftung läßt sich nachweisen:

1. durch die oben geschilderten klinischen Symptome
2. durch den makroskopischen u. mikroskopischen Nachweis der gut differenzierten Kristallform des Strychnins
3. durch den spezifischen chemischen Nachweis
4. durch die charakteristische physiologische Reaktion.

Eine Strychnin- oder andere Alkaloidvergiftung kann einen rasch verlaufenden Tetanus vortäuschen, deshalb müssen in den Fällen, in denen der Sektionsbefund unzureichend ist, unbedingt Magen-Darmkanal u.s.w. chemisch untersucht werden!

Bereitet dem gerichtlichen Mediziner allein schon die einwandfreie Diagnose Tetanus nach dem Tode in den meisten Fällen größere Schwierigkeiten, so steigern sich dieselben meist noch weit mehr bei der weiteren Frage nach der Obduktion: „Ist nun die tödliche Tetanusinfektion vorsätzlich oder fahrlässig durch Einwirkung eines Dritten verursacht?“

Klinger und Lauer teilen einen Suicid-Versuch mit Tetanustoxin mit, der in seiner Art der erste sein dürfte. Der betreffende Serologe brachte sich bei seiner Verhaftung hochwirksames Tetanusgift bei und konnte nur durch riesige, kurze Zeit nach der Einimpfung des Toxins verabreichte Antitoxinmengen und Dauerschlafmittel noch gerettet werden.

Daß Tetanusbazillen oder deren Toxine zur Ausführung eines Verbrechens Verwendung finden können, etwa durch einen Laboratoriums-Angestellten z. B. zur Beseitigung eines Neugeborenen, wobei die physiologische Nabelwunde als unauffällige Einimpfstelle dienen könnte, ist nicht gerade wahrscheinlich, aber auch nicht ausgeschlossen. Der Nachweis wäre natürlich nur möglich mit Hilfe zuverlässiger anamnestischer Angaben und sonstiger gerichtlicher Feststellungen. Bei der Beurteilung eines derartigen Falles käme § 211 bzw. § 229 des deutschen Strafgesetzes in Betracht.

Besonders einfach liegen nun die Verhältnisse noch, wenn

ein ganz gesunder Mensch von einem anderen ungefährlich verletzt wird, nach einigen Tagen an Tetanus erkrankt und ad exitum kommt. Wenn dann diese Wunde die allein mögliche Tetanusinfektionspforte darstellt, weil in der Zwischenzeit keinerlei neue gesetzt wurden, dann ist dieser so wichtige Causalzusammenhang voll erwiesen (Reichsgerichtliche Entscheidung vom 25. Oktober 1881). Ob die Infektion sich unmittelbar oder erst später an die Verletzung anschließt, ist gleichgültig, da eine Wunde stets Voraussetzung einer Starrkrampferkrankung ist.

Die Begutachtung der Fälle stößt meist deshalb auf Schwierigkeiten, weil der ursächliche Zusammenhang gewöhnlich nicht sicher erbracht werden kann, in sehr vielen Fällen ist diese Aufgabe nur mit Wahrscheinlichkeit, manchmal auch gar nicht zu lösen. Da aber im Sinne des § 226 des deutschen Strafgesetzes durch jenen Nachweis aus einer leichten, eine tödliche Körperverletzung wird, mit allen Konsequenzen, so kann ein solcher Beweis gerichtlich nur dann als erbracht gelten, wenn er über jeden Zweifel erhaben ist. Liegt z. B. in der Wunde ein zum verletzenden Gegenstand passendes Stückchen (abgebrochene Messerspitze, Holzsplitter), und an diesem werden durch den Kulturversuch virulente Tetanusbazillen nachgewiesen, dann ist jede Forderung einwandfrei erfüllt. Für die Erbringung des Causalzusammenhangs ist aber vor allem wichtig:

1. der zeitliche Zwischenraum zwischen Verletzung und dem Auftreten der ersten klinischen Erscheinungen.
2. Der Ausschluß von anderen primären Infektionspforten.

Die Inkubationszeit des Tetanus beträgt durchschnittlich 4—14 Tage, aber auch eine 1—2—3-tägige sowie 4 wöchige ist bekannt. Leider erlauben uns diese großen Schwankungen in der Inkubation nicht, den Zeitpunkt der Infektion zu ermitteln, wie dies bei verschiedenen anderen Infektionskrankheiten mit annähernd immer gleich langer Inkubation der Fall ist. Da aber die Tierversuche zeigen, daß Tetanuskulturen

erst nach 3 Tagen unter günstigsten Bedingungen den Starrkrampf auslösen, so ist bei sehr kurzer Inkubation einige Vorsicht geboten; bei oberflächlichen Wunden ist daher eine mindestens 3tägige Inkubation zu fordern. Bei sehr raschem Verlauf wird man unter Umständen mit Recht die angeschuldigte Eingangspforte anzweifeln müssen, besonders wenn Tage oder Wochen voraus kleine bis dahin übersehene Verletzungen bestanden hatten. Deshalb ist es zweckmäßig bei jeder gerichtlichen Obduktion eines Tetanusfalles die gesamte Hautdecke auf Wunden oder narbige Stellen von verdächtiger Beschaffenheit abzusuchen und dieselben bakteriologisch zu untersuchen. Eine sehr kurze Inkubation dürfte jedoch auch bei sehr schweren Infektionen und Mischinfektionen, sowie bei besonders gesteigerter Reaktionsfähigkeit des Organismus vorkommen. Es gibt nun aber auch Beobachtungen, bei denen weder jene erste Entstehungsart, noch die letzte Erklärung ausreichen. Es ist eine bekannte Tatsache, daß Tetanusbazillen lange Zeit reaktionslos an Stellen des Körpers liegen bleiben können, an denen keine Zirkulation mehr besteht. Dieses Verhalten hat man im Gegensatz zur Inkubation als Latenz bezeichnet. Erst wenn aus irgend einem Anlaß die abgekapselten Starrkrampferreger frei werden, kommt das gefährliche klinische Bild zustande. Dies tritt langsamer auf, wenn nur Bazillen und Sporen abgeschlossen waren, schneller dagegen, ja unter Umständen augenblicklich, wenn in der Zwischenzeit Gift gebildet wurde und nun sofort zur Verfügung steht.

Daraus läßt sich folgender Schluß ziehen: „Der Causalzusammenhang ist um so wahrscheinlicher je mehr die durchschnittliche Inkubationszeit eingehalten wird; er ist jedoch selbst bei einer Jahre bzw. nur wenige Tage dauernden Inkubation nicht sicher auszuschließen“ (Focke, Balthasard).

Die Lage der in Frage kommenden Wunde ist ziemlich bedeutungslos; die Art der Verletzung ist dagegen wichtiger, da wie bereits erwähnt bei gewissen Verletzungsarten erhöhte

Bereitschaft besteht. Praktisch kann aber jede Art von Zusammenhangstrennung die Eingangspforte abgeben und jegliches überhaupt denkbare Werkzeug ist zur Übertragung geeignet. Sind Tetanusbazillen in der Tiefe einer Wunde oder Narbe gefunden worden, so genügt dieser Nachweis unbedingt, jene Wunde als ziemlich sicheren Eingang der Infektion anzusehen; vorausgesetzt, daß der übrige Befund für Tod an Tetanus spricht. Besondere Schwierigkeiten können mehrere Hautdefekte, die nicht durch dasselbe Werkzeug, nicht durch denselben Täter, vielleicht teilweise spontan entstanden sind, bereiten. Vielleicht gelingt es durch sorgfältige bakteriologische Untersuchung etwaiger Fremdkörper oder herausgeschnittener Wundteile diese Schwierigkeiten zu beseitigen.

Äußerst selten ist der sog. Tetanus cryptogeneticus, bei dem wir den Atmungs- oder Verdauungstractus als Eingang für die Erreger anschuldigen müssen. Diese Annahme müssen wir machen, wenn eine Verletzung ohne Wunde, oder eine Wunde vorhanden ist, von der wir mit Sicherheit sagen können, daß sie nicht die Infektionspforte ist. Daß Schleimhautverletzungen im Bereich der Nase, des Mundes und des Rachens, wie sie z. B. bei Rhinitis und Tonsillitis vorkommen, als Eintrittspforte dienen können, beweisen die Beobachtungen von Achard und vor allem die Mischinfektionsfälle von Diphtherie von Baginsky. Daß eine katarrhalisch veränderte Bronchialschleimhaut den Eingang für die Infektion abgeben kann, zeigten Carbone und Perrero. Sie fanden nämlich bei einem nach starker Erkältung tetanisch erkrankten und gestorbenen Eisenbahnarbeiter eine starke Bronchitis. Impfungen mit Bronchialschleim auf zwei Mäuse töteten diese unter den Erscheinungen des Starrkrampfes; die Züchtung ergab Tetanusbazillen. Irgendwelche Verletzungen an der Haut oder den sichtbaren Schleimhäuten waren nicht zu finden. Im gesunden Magen-Darmkanal besagen Tetanusbazillen garnichts; etwas größere Bedeutung ist einem solchen Befund bei katarrhalischen Erscheinungen oder Obstipation beizumessen.

Berücksichtigung in der Begutachtung verdienen noch lokale und allgemeine Nebenumstände, welche den Ausbruch der Krankheit oder ihren tödlichen Ausgang erst herbeigeführt haben. Meist werden schon die Verletzungen z. B. komplizierte Frakturen und Luxationen solche begünstigende Verhältnisse schaffen durch Herstellung eines geeigneten Nährbodens, in Form eines vom lebendigen Stoffwechsel abgeschlossenen Gewebsbezirks. Dasselbe gilt von Mischinfektionen mit Staphylo- und Streptococcen, aber auch von Erfrierungen und Verbrennungen. Weitere fördernde Einflüsse haben wir unabhängig von der Verletzung z. B. in einem unzweckmäßigen Verband, der die Blutzirkulation und den Sekretabfluß behindert, oder in einer weiteren Verletzung, die solche Verhältnisse schafft. Ähnlich liegen die Verhältnisse, wenn die allgemeine Widerstandskraft durch Alkoholmißbrauch, hohe Temperaturen, Strapazen, chronische Infektionskrankheiten u. a. stark vermindert ist. Balthazard erwähnt einen Fall von Körperverletzung mit anschließendem Tetanus, bei dem die Strafe für den Täter gemildert wurde, weil der behandelnde Arzt keine Prophylaxe geübt hatte und nach Ansicht der Richter eine solche wahrscheinlich den Ausbruch verhindert hätte.

Der Causalzusammenhang der Tetanusinfektion mit einer im Betriebe zugezogenen Verletzung, bietet ganz ähnliche Verhältnisse, wie derjenige einer Körperverletzung durch fremdes Verschulden und wird deshalb anschließend nur kurz gestreift. Die Inkubationszeit und die Ausschließung anderer nicht im Betriebe vorgekommener Verletzungen ist hier ebenfalls besonders wichtig. Es gilt hier auch das vorher Gesagte. Balthazard sagt mit Recht, daß die Richter keinen mathematischen Beweis für den Zusammenhang der Krankheit mit einem stattgehabten Unfall verlangen können, sondern nur

viele zusammenspielende Umstände diese Möglichkeit erhärten müssen. Schrunden und Wunden sind bei gewissen Arbeitern z. B. Mechanikern, Monteuren, Gärtnern stets vorhanden; welche dieser Zusammenhangstrennungen aber die Eingangspforte für die Tetanusbazillen darstellt, ist oftmals unmöglich zu entscheiden. Es genügt ein hoher Grad von Wahrscheinlichkeit, daß die Verletzung sich im Betriebe ereignete, um eine Rente zu erhalten. Eine erst nachherige Einimpfung der Starrkrampferreger in die Wunde, z. B. beim Verrichten von Gartenarbeit außerhalb des Geschäfts ist belanglos. Diese dürfte sicherlich auch nicht gerade häufig sein, da der Wundschorf bzw. das später gebildete Granulationsgewebe einen guten Schutzwall bilden und dadurch das nachherige Eindringen der Tetanuskeime erschwert ist. Die Vernachlässigung oder unzweckmäßige Behandlung der Wunde wird dem Verletzten meist nicht zur Last gelegt, da der ursächliche Zusammenhang zwischen Verletzung und Tod dadurch keineswegs unterbrochen ist. In diesem Zusammenhang ist ein Fall von Rose interessant: Ein Fabrikherr verweigert die Haftpflicht wegen Vernachlässigung der Wunde von seiten des Verletzten. Das Schweizer Bundesgericht setzte eine Entschädigung von 8000 Franken fest mit folgender Begründung: „Unbestritten ist der Tod durch die Verwundung hervorgerufen worden. Wenn auch der Arbeiter in der Behandlung nachlässig war, so wird dadurch der Causalnexus nicht unterbrochen, denn es ist nicht erwiesen, daß der Starrkrampf wegen der Vernachlässigung eintrat. Die bloße nach dem Gutachten des Sachverständigen allerdings nicht ausgeschlossene „Möglichkeit", daß das Eintreten des Wundstarrkrampfes bei sofortiger ärztlicher Behandlung der Verletzung vielleicht hätte vermieden werden können, genügt keineswegs, um den Causalzusammenhang zwischen der Verletzung und dem Tode des Verletzten aufgehoben erscheinen zu lassen; denn durch diese bloße Möglichkeit wird ja die Tatsache, daß in Wirklichkeit der Tod des Verletzten infolge der Verletzung eingetreten ist, keineswegs beseitigt

und es berechtigt dieselbe offenbar in keiner Weise zu der Behauptung, daß der Tod nicht durch die Verletzung, sondern durch eine hinzutretende selbständige Ursache, neben welcher die Verletzung lediglich als Veranlassung und nicht als Ursache des Todes erscheine, herbeigeführt worden sei."

Bei der heutigen bedauerlichen Einstellung des Publikums, den Arzt voreilig für die Folgen einer Krankheit verantwortlich zu machen, häufen sich immer mehr Begutachtungen, die ärztliche Fahrlässigkeit betreffen. In dieser Hinsicht sind 4 verschiedene Anklagen denkbar:

1. Der Arzt soll die Tetanusinfektion herbeigeführt haben.
2. Der ärztliche Eingriff soll latenten Tetanus zum Aufflakkern gebracht haben.
3. Der Arzt soll eine unreine tetanusverdächtige Wunde nicht lege artis (Wundexcision und Tetanusprophylaxe) behandelt haben und deshalb am Ausbruch des Starrkrampfes schuld sein.
4. Der Arzt soll den bereits bestehenden Tetanus fahrlässig behandelt haben.

Die Schuld eines Einzelnen bei der sehr seltenen und fast immer tödlichen Form des Tetanus puerperalis, der am häufigsten nach Tamponade bei Abort, manueller Placentarlösung oder vaginaler Untersuchung auftritt, zu erweisen, wird in der Regel schwer sein, da schon bei gesunden Frauen in der Scheide Tetanuskeime nachgewiesen wurden. Bei Tetanus puerperalis nach einer Fehlgeburt besteht immer der Verdacht des mechanischen kriminellen Aborts. Curettage, Uterusmuskel, Lochialsekret, Deciduareste, Risse und Geschwüre am Introitus sind bakteriologisch zu untersuchen. (Vergl. Fall 6 und Fall Dürck).

Beim Tetanus neonatorum handelt es sich gewöhnlich um keine Verletzung, sondern meist um Fahrlässigkeit bei der

Pflege der Nabelwunde. Die Gelegenheit zur Infektion nachzuweisen ist wichtig. Dies dürfte aber auf große Schwierigkeiten stoßen, da sie zu jeder Zeit, solange der Nabel noch nicht vernarbt ist, stattgefunden haben kann; außerdem ist zu berücksichtigen, daß auch eine tiefe Wunde z. B. bei Intertrigo die Eintrittspforte gebildet haben kann.

Auch beim Tetanus nach Pockenimpfung könnte ein Fehler in der Technik den Vorwurf der Fahrlässigkeit und damit der Bestrafung nach § 17 des Impfgesetzes nach sich ziehen. Der Beweis aber, daß die Infektion und damit der Tod statt durch nachträgliche Verunreinigung wirklich durch die Lanzette bewirkt wurde, wird kaum je zu erbringen sein.

Der Starrkrampf nach Operationen ist heutzutage bei genauer Wundbehandlung äußerst selten. Bricht aber trotzdem in einem solchen Fall der Tetanus aus, so kann der Arzt hierfür nicht verantwortlich gemacht werden, weil selbst bei der sorgfältigsten Wundbehandlung und namentlich trotz energischer Desinfektion die Krankheit beobachtet wird. Von einigen wenigen Autoren wird die grundsätzliche Tetanusprophylaxe vor der Angehung von Magen-Darmoperationen gefordert. Daß ein solches Versäumnis in keiner Weise geeignet ist, ein Verschulden des Arztes im Falle des Ausbruchs der Krankheit nach einer solchen Operation zu begründen, werden spätere Ausführungen über die prinzipielle Antitoxin-Verabreichung zeigen.

Ein kurzes Wort sei der sog. „ruhenden Tetanusinfektion“ gewidmet. Verzögerte oder recidivierende Tetanusfälle lehren, daß lebens- und entwicklungsfähige Bazillen sich wochen- ja monatelang ruhend im Körper aufhalten können, um ganz plötzlich unter Einwirkung von Traumen, operativen Eingriffen oder Verbandwechsel, aber auch manchmal nicht erklärbarer Umstände, einen Wundstarrkrampf auszulösen. Teutschländer wies zuerst eine ruhende Tetanusinfektion nach. Es gelang ihm der Nachweis mikroskopisch und auch durch Tierversuch,

ohne daß es beim Menschen in diesen Fällen zum Ausbruch des Tetanus kam. Infolge sofortiger prophylaktischer Antitoxinanwendung und Herstellung tetanusungünstiger Wundverhältnisse brach die Krankheit nicht aus. In einem Fall kamen erst sekundär tetanusgünstige Wundverhältnisse zustande und ein leichter örtlicher Tetanus brach aus; in einem anderen Fall (Granatsplitter-Bruststeckschuß) vergingen $4^1/_2$ Monate nach der Verwundung und prophylaktischen Antitoxin-Verabreichung bis der Starrkrampf ausbrach, der nach bereits 24 Stunden tödlich ausging! Die Überimpfung von Gewebe, das den Granatsplitter abkapselte, auf Mäuse, löste einwandfrei Tetanus aus. Reinhart veröffentlichte einen Fall, bei dem es sich um einen Schrapnellsteckschuß im rechten Kniegelenk handelte; nach Versuch das versteifte Kniegelenk beweglich zu machen (etwa 2 Monate nach der Verwundung) trat tödlich verlaufender Tetanus auf. Gußmann stellte 40 Fälle von Tetanusausbruch nach chirurgischen Eingriffen zusammen. 26 nach Geschoßsplitterentfernung, Wundrevision, Wunderweiterung und Absceßspaltung; 10 nach Amputation eines Gliedes und 4 bei Richtigstellung eines Bruches. Auf Grund dieser Tatsachen verlangen nun verschiedene Autoren schon vor der Entfernung von Holzsplittern, Steckschüssen und ähnlichen, grundsätzlich Tetanusantitoxin zu spritzen. Daß aber einem Arzt bei Nichtbefolgen dieses Rates kein Vorwurf einer Fahrlässigkeit erwachsen kann, erhellt aus den Ausführungen, die im folgenden abgehandelt werden.

Kann einem Arzt Fahrlässigkeit vorgeworfen werden, wenn er bei bereits ausgebrochenem, nicht prophylaktisch behandeltem Tetanus die therapeutische Tetanusantitoxin-Injektion unterläßt? Diese Frage hat mehr klinisches Interesse und kommt in der Praxis wohl kaum vor, da allgemein zur Zeit noch das Tetanusantitoxin das Mittel der Wahl in der Therapie des Starrkrampfes darstellt. Wichtig ist in diesem Zusam-

menhang vor allem, wie groß die Mortalität bei nicht serumbehandelten Fällen und wie groß dieselbe bei therapeutisch serumbehandelten ist.

Nach einer ausführlichen Sammelstatistik von Permin war die Sterblichkeit bei nicht mit Antitoxin behandelten Hospitalfällen nach:

Larrey	82,5 %
Poland	86,0 %
Amerikan. Bürgerkrieg	89,3 %
Richter	88,0 %
Demme	85,7 %
Rose	78,0 %
Frieker	88,8 %
Posselt	80,0 %
Faber	82,5 %
Sormann	44,0 %
Kowalski	34,9 %
Permin (eigene Fälle)	76,6 %

Die Sterblichkeit betrug also bei nicht serumbehandelten Tetanusfällen 76,4 %. Im Gegensatz dazu ergab das von Permin aufgestellte Sammelreferat über therapeutisch serumbehandelte Hospitalfälle eine Mortalität von 62,1 %.

Die Serumbehandlung vermochte somit die Sterblichkeitsziffer von 76,4 % auf 62,1 % herunterzudrücken, so daß demnach zweifellos ein bestimmter, wenn auch nicht allzu großer Einfluß der therapeutischen Antitoxinbehandlung unverkennbar ist. Die Ursache dieser geringen therapeutischen Wirkung liegt darin, daß das Antitoxin nur freies -- noch nicht in den Nervenstämmen verankertes — Toxin zu neutralisieren vermag. Ein endgültiges Urteil über den Wert der Serumtherapie aus den Statistiken zu fällen, ist natürlich unmöglich, da der Charakter jedes einzelnen Falles berücksichtigt werden müßte. Die im Kriege gewonnenen Erfahrungen beim Tetanus haben uns ebenfalls zur Genüge bewiesen, daß der therapeutische Erfolg des v. Behring'schen Serums beim einmal ausgebrochenen Tetanus sehr gering und höchst unsicher ist!

Welche Erfolge hat nun aber im Gegensatz dazu die prophylaktische Serumbehandlung aufzuweisen? Diese Frage interessiert vor allem heutzutage, da sie vielleicht den Kernpunkt der so oft aufgeworfenen Frage der Tetanusprophylaxe darstellt. In den letzten Jahren sind in Deutschland aber auch in Frankreich und Italien wiederholt Verurteilungen bezw. Schadenersatzforderungen gegen Ärzte ergangen wegen Unterlassung von vorbeugender Seruminjection bei Todesfällen an Tetanus. Ja, die Akademie der Medizin in Paris hielt es für nötig, am 14. April 1931 direkte Vorschriften über den Indikationsbereich der Serumverabreichung zu erlassen, um derartigen unliebsamen Vorkommnissen zu begegnen.

Man hat festgestellt, daß 20 deutsche = 2500 internationale Antitoxineinheiten subcutan bis zu 24 Stunden nach der Infection meist den Starrkrampf verhüten. Brach er trotzdem aus, so handelte es sich offenbar um besonders ungünstige Wundverhältnisse z. B. Mischinfectionen oder um zu große Toxinmengen; doch verlief dann der Spättetanus auffallend leicht. Für die Nabelwunden hat sich das Trockenserum eingebürgert.

Arzt, der mit der therapeutischen Antitoxinbehandlung keinen Erfolg hatte, sah, nachdem er systematisch alle eingelieferten Verwundeten prophylaktisch mit Tetanusserum impfte, keinen Todesfall mehr. Der Tetanus war, wie er sagt, mit der Sicherheit eines Experiments aus seinem Lazarett verschwunden. Bruce gab an, auf 1247000 Verwundete im Anfang des Krieges 9‰ Starrkrampferkrankungen gefunden zu haben; nach Anwendung der prophylaktischen Seruminjection nur noch 1,4‰. Nach Hufnagel betrug die Morbidität vor Einführung der Impfung unter 2193 Verwundeten 27, nach derselben 0. Sonntag bekam bei prophylaktischer Impfung niemals einen Fall von Tetanus zu sehen. Wolf gibt an, daß durch die systematische Schutzimpfung die Morbidität von 1,4% auf 0,16% gesunken ist. Kümmel berichtete auf dem Chirurgenkongreß in Brüssel 1915 in einem Vortrag über Te-

tanus, daß in einem Chaunyer Lazarett von 483 prophylaktisch Geimpften nur einer an Tetanus starb, in einem anderen Lazarett wurde bei 373 meist schweren Verletzungen nach der prophylaktischen Impfung kein Tetanusfall mehr gesehen. Nach dem Bericht aus einem anderen Feldlazarett trat unter 700 prophylaktisch Geimpften nur 1 Fall von Tetanus auf, und dieser eine war nicht geimpft worden. Kümmel kommt zu dem Schluß, daß die prophylaktische Impfung bei allen tetanusverdächtigen d. h. verschmutzten Wunden anzuwenden ist.

Die folgende amerikanische Statistik (Aschoff) zeigt den Rückgang der Tetanuserkrankungen unter dem Einflusse, der seit 1904 immer mehr angewandten vorbeugenden Antitoxinbehandlung:

Jahr	Verletzungen	Tetanusfälle	Tetanus %	Tetanus-Todesfälle	Mortalität Tetanus %
1903	4439	415	9,35	406	97,8
1904	4169	111	2,52	87	78,4
1905	5176	104	2,01	87	84,0
1906	5466	89	1,45	75	84,0
1907	4413	73	1,65	62	84,0
1908	5623	76	1,35	55	72,4
1909	5307	150	2,82	125	83,2
1910	2923	72	2,46	67	93,0
1911	1603	18	1,12	10	55,5
1912	988	7	0,71	6	86,0
1913	1163	4	0,95	3	75,0
1914	1506	3	0,02	3	100,0

v. Behring erwähnt zum Beweis der sicheren prophylaktischen Wirkung seines antitoxischen Serums folgende Literaturangaben:

Nach dem amerikanischen Autor Scherk starben im Jahre 1903 in New York von 56 Verletzungen mit Platzpatronen, die nicht tetanusprophylaktisch behandelt wurden 16 an Starr-

krampf, während 1904—1906 bei 291 derartig Verletzten, die jedoch prophylaktisch geimpft wurden, kein einziger erkrankte. Die von Krauss in der Prager Frauenklinik beobachteten Tetanusendemien verschwanden erst völlig, nachdem jede Gebärende prophylaktisch mit Antitoxin behandelt wurde. Letulle berichtet, daß in Indochina angeblich 20% aller Neugeborenen an Tetanus zugrunde gingen. Erst mit der Einführung der systematischen Tetanusprophylaxe war kein Tetanusfall mehr unter den neugeborenen Kindern zu verzeichnen.

So sehen wir also, daß jeder Verletzte mit annähernd vollkommener Sicherheit vor Tetanus durch die prophylaktische Seruminjection bewahrt werden kann; dagegen sind sehr große Erfolge bei einmal ausgebrochenem Starrkrampf bis heute noch nicht erzielt. Straßenstaub und Erdverunreinigung kommen nun so gut wie überall vor und damit auch der Starrkrampferreger. Diese Tatsachen zusammen führten zur Forderung: „Bei jeder offenen Verletzung muß unbedingt prophylaktisch 2500 Einheiten Tetanusantitoxin gegeben werden.“ Ist es nun berechtigt auf Grund ihrer bewunderungswürdigen Erfolge heute grundsätzlich die prophylaktische Tetanusantitoxininjektion zu verlangen? Die Beantwortung dieser Frage ist außerordentlich wichtig!

So unbestritten der Wert der Schutzimpfung nun ist, so sind doch genügend Fälle von Versagern bekannt.

Aus der Literatur vor dem Kriege haben Aschoff und Robertson 66 Fälle von Tetanus zusammengestellt, die trotz prophylaktischer Impfung vorgekommen waren, und die durch kontrollierbare Angaben über Zeit und Einspritzung, Größe der Dosis, Art des Antitoxins, Inkubationszeit u. s. w. näher charakterisiert waren. Von diesen 66 Fällen verliefen 36 tödlich. Bei 6 Fällen ist der Gebrauch des Antitoxinpulvers wohl als Ursache anzunehmen; bei 10 anderen Fällen handelt es sich um verzögerten Tetanus; 8 zeigen abnorm lange In-

kubationsdauer. 7 Fälle sind unklar wegen Fehlens der wesentlichen Einzelheiten, bei 4 ist die Diagnose zweifelhaft. Weitere 13 Fälle werden abgesondert mit der willkürlichen Annahme, daß nach 24 Stunden das Antitoxin wahrscheinlich zu spät angewandt wurde. Für die letzten 18 Fälle wird die Herkunft des Antitoxins als Ursache verantwortlich gemacht. Davon sind nämlich 4 mit Schweizer-, 9 mit französischem, 2 mit amerikanischem, 2 mit deutschem, und 1 mit Tizzonis Antitoxin behandelt worden. Von diesen 18 starben 9 also Mortalität 50% . Aschoff wies nach, daß für diese Mißerfolge hauptsächlich das lange Zeitintervall zwischen Verletzung und Injection des Heilserums verantwortlich zu machen sei.

Madelung zeigt in seiner Sammelstatistik, daß trotz Tetanusprophylaxe 21 erkrankten von denen 14 starben. Klieneberger beobachtete 31 geimpfte Tetanusfälle, darunter erkrankten 3, trotzdem sie prophylaktisch geimpft waren, von denen starben 2, ein Kranker mit 13-tägiger Inkubation wurde geheilt. Nach Kümmel erkrankten von einer sehr großen Anzahl prophylaktisch Geimpfter in einem Chaunyer Lazarett 6 Patienten an Starrkrampf, von denen 3 starben, allerdings schon 24—72 Stunden nach der prophylaktischen Serumanwendung. Mosbacher konnte 339 Fälle mit näheren Einzelheiten und 1693 mehr oder weniger summarisch mitgeteilte Fälle von Starrkrampf trotz prophylaktischer Injektion aus der Weltliteratur zusammenstellen.

Es wäre nun aber ungerecht diese Versager den Erfolgen gegenüberzustellen, ohne auf die Ursache der Mißerfolge und des unvollkommenen Schutzes der prophylaktischen Impfung näher einzugehen.

v. Behring nimmt an, daß die Wirkung des Antitoxins nach etwa 20 Tagen erloschen ist infolge fermentativen Abbaus des Serumsproteins: „Die antitoxische Schutzwirkung ist gebunden an Serumprotein, welches, wenn es aus Pferdeserum oder aus anderen menschlichem Blute heterogenen Serumarten herstammt, im menschlichen Organimus fermentativ zerfällt

und innerhalb von etwa 20 Tagen verschwunden ist, womit die Schutzwirkung ein Ende erreicht. Wiederholt man bei fortbestehender oder erneuter Infektionsgefahr die präventive Seruminjektion, dann verringert sich die Dauer der Schutzwirkung bis auf 5—8 Tage. Es tritt nämlich nach der ersten Injection des antitoxischen Proteins der sog. anaphylaktische Zustand ein, in welchem der fermentative Abbau bei der Reinjection der gleichen Serumart stark beschleunigt wird. Mit dem anaphylaktisch beschleunigten Proteinabbau steht in engem Zusammenhang die vermehrte Neigung reinjizierter Individuen zum Befallenwerden durch die von Pirquet sog. Serumkrankheit, welche sich in Exanthemen und anderweitigen Reaktionen mit fieberhaftem Verlauf äußert."

Aschoff und Robertson wiesen durch umfangreiche Versuchsreihen an Meerschweinchen, Ratten und Kaninchen nach, daß die Schutzwirkung des Antitoxins mit wachsendem Zeitintervall zwischen Antitoxin- und Toxininjection zunimmt, nach ungefähr 24—40 Stunden den Höhepunkt erreicht und dann ganz allmählich wieder absinkt. Die Bedeutung dieses Intervalls erklären sie folgendermaßen: „Das in die Blutbahn von irgend einer Injectionsstelle aus resorbierte Antitoxin bedarf einer ganz bestimmten Zeit, um in die Gewebe des Gesamtkörpers und damit auch an die Stelle der späteren Toxininjection ausgeschieden zu werden. Bei einem bestimmten Optimum der Zeit wird das Maximum der Konzentration im Gewebe erreicht sein, bis die Ausscheidung durch die drüsigen Organe oder die fermentative Zerstörung den Gesamtgehalt des Körpers an Antitoxin wieder vermindert." Bei den Fällen, die trotz rechtzeitig ausgeführter Tetanusprophylaxe vorkommen, handelt es sich nach Aschoff und Robertson, entweder um eine individuelle Überempfindlichkeit gegenüber dem Tetanusgift, oder aber um einen erhöhten und beschleunigten fermentativen Abbau des Serums.

Dieselben Autoren haben außerdem Untersuchungen angestellt, wie lange das Antitoxin im Blute von prophylaktisch

gespritzten Verwundeten nachweisbar ist. Hierzu untersuchten sie 17 in Zwischenräumen von 3—20 Tagen nach der Antitoxineinspritzung entnommene Blutproben. 1 ccm Serum brachten sie mit einer 2—3 mal tödlichen Tetanusgiftmenge zusammen und spritzten die Mischung in die Hinterbeine von Ratten ein. Sie sahen, daß diejenigen Proben, die sie vor Ablauf von 15 Tagen nach der Antitoxininjection entnommen hatten, genügend Antitoxin besaßen, um bei den injizierten Tieren einen Starrkrampf zu verhindern. Bei Proben von 15 Tagen starb von 5 Ratten 1 an Tetanus, doch erst 3 Tage später als das Kontrolltier. Die übrigen 15-Tageproben zeigten ebenfalls verringerten Antitoxingehalt. Bei einer 20-Tageprobe starb die Ratte $1^1/_2$ Tage nach dem Kontrolltier.

Aus diesen Versuchen zogen sie den Schluß, daß die passive Immunität beim Menschen, die durch die 2500 I. E. betragende prophylaktische Impfung bewirkt wird, ungefähr 15 Tage anhält und auch noch weitere 5 Tage eine schwache Wirkung entfaltet. Der absolute Schutz der ersten prophylaktischen Einspritzung dauert praktisch aber nur ungefähr 7 Tage. Die vorbeugende Seruminjektion hat also bei einem Fall, bei welchem das Ektotoxin erst nach 10—15 Tagen entsteht und zur Absorption kommt, nur sehr geringe Wirkung.

Experimentell hat Georg Schmidt die Grenzen der Antitoxinprophylaxe untersucht und dabei gefunden, daß bei Infektionen mit Tetanusbazillen, die von einem Tier der gleichen Art stammen, das aber frisch an Tetanus gestorben war, das Antitoxin nicht genügend schützt, auch wenn es unmittelbar im Anschluß an die Verletzung und die Infektion verabreicht wurde. Gußmann fand bei 48 Tetanusfällen, die trotz Prophylaxe vorgekommen waren, folgende Ursache: Bei 25 Fällen betrug die Inkubationszeit 8—14 Tage. Da aber praktisch der Schutz des Antitoxins nur 7 Tage wirksam ist, konnte somit der Ausbruch des Tetanus durch die einmalige vorbeugende Einspritzung nicht verhindert werden. Bei den übrigen Fällen handelte es sich um

verspäteten oder ganz verspäteten Tetanus, bei dem die Schutzwirkung überhaupt nicht mehr in Betracht kam. Kümmel untersuchte die Gründe des Versagens der Schutzimpfung bei 7 Fällen: Bei 2 wurde die Impfung zu spät ausgeführt (eine 48 Stunden, die andere erst 14 Tage nach der Verwundung); bei weiteren 2 Fällen fehlen überhaupt jegliche Angaben über den Zeitpunkt der stattgehabten Impfung nach der Verletzung. Bei den restlichen 3 Fällen, die sofort am Tage nach der Verwundung Tetanusantitoxin erhielten, nimmt er individuelle Überempfindlichkeit, oder einen Masseneinbruch hochvirulenten Tetanustoxins an, den das Antitoxin nicht zu neutralisieren vermochte.

Als wesentliche Punkte für die Möglichkeit des Versagens der Tetanusprophylaxe lassen sich somit anführen:

1. Ein zu später Zeitpunkt der Serumverabreichung, da das Antitoxin, bereits an die Nervensubstanz verankerte Toxin, nicht mehr zu neutralisieren vermag. Sie sollte auf alle Fälle noch innerhalb der ersten 12 Stunden vorgenommen werden.
2. Abnorm lange Inkubation, da das Antitoxin schon etwa nach 7 Tagen an Wirksamkeit verliert.
3. Schwere der Verletzung und der Gewebsschädigung.
4. Mischinfektion.
5. Besonders hochvirulentes Tetanustoxin.
6. Individuelle Überempfindlichkeit gegen das Tetanusgift.
7. Beschleunigter fermentativer Abbau des Serums.

Sind nun die relativ wenigen Versager die einzigen Mängel, die der grundsätzlichen Tetanusschutzimpfung anhaften? Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir noch andere Gesichtspunkte in unsere Betrachtungen einbeziehen.

Kommt ein Soldat mit erdverschmierter, zerfetzter Wunde ins Lazarett, so weiß ein gewissenhafter Arzt wahrhaftig ob er Serum spritzen muß oder nicht. Die Kriegsverletzungen und hier besonders die Schußverletzungen sind ja weit besser für eine Tetanusinfektion geeignet als beispielsweise glatte

Schnitt- oder Maschinenwunden. Durch die unvermeidliche Unsauberkeit, die ständige Verschmutzung von Kleidern und Haut mit Erde, Kot u. s. w., die sekundären Infektionsmöglichkeiten der Wunden auf Transporten und zwar mit durch Menschenpassage hochvirulenten Keimen, sind die Möglichkeiten mit Tetanuserregern in Berührung zu kommen, weit größer als im Frieden. Wie schon anfangs erwähnt, spielen natürlich regionäre Verschiedenheiten eine bedeutende Rolle. Der Wert der streng durchgeführten prophylaktischen Tetanusschutzimpfung im Kriege ist durch die beispiellosen Erfolge nach Einführung der allgemeinen Tetanusantitoxin-Injektion bewiesen und seither nie ernstlich geleugnet worden.

Wie aber liegen die Verhältnisse, wenn zu einem Arzt des öfteren derselbe Gärtner, dasselbe Kind, das sich beim Spielen Verletzungen zugezogen hat, derselbe Sportler Sonntag für Sonntag mit erdbeschmutzter Wunde einmal an der Hand, dann am Knie, dann am Kopf zur Behandlung kommt?

Die Erfahrung lehrt, daß in Friedenszeiten unzählige kleinere Verletzungen jeglicher Art, die überhaupt nicht zum Arzt kommen und eine sehr große Zahl größerer Verletzungen, die nicht vorbeugend mit Serum behandelt werden, nicht an Starrkrampf erkranken, daß somit die Gefahr eines Tetanus sich sehr verringert hat. Dadurch fallen natürlich die weiteren Gründe, die gegen die allgemeine Tetanusprophylaxe sprechen, die Gefahr der Serumkrankheit und die des anaphylaktischen Schocks, um so mehr ins Gewicht. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß Serum noch außer Tetanus bei Diphtherie, Meningococcen-Meningitis, Scharlach, Gonorrhoe, Dysenterie, Pest, Cholera u. s. w. heutzutage gespritzt wird!

Artfremdes Serum sensibilisiert bekanntlich den Organismus. Die Zahl und die Menge der früheren Seruminjektionen sind durchaus nicht belanglos! Nach den Literaturangaben kommen etwa 90% aller Menschen zu Überempfindlichkeit gegen Pferdeserum, allerdings werden einzelne Personen z. B. Asthmatiker oder sonst Sensible sehr leicht, andere schwer

sensibilisiert. Man hat sich stets vor Augen zu halten, daß jeder Mensch wegen irgendeiner Erkrankung einmal Serum bekommen muß. Hat der Betreffende nun vorher überflüssigerweise, ja vielleicht leichtsinnig oder wegen sehr geringer Gefahr mehrfach Serum erhalten, so ist guter Rat teuer; es droht bei Verabreichung von Serum derselben Tierart, — ja oftmals selbst auch bei Wechsel des Serums — Anaphylaxie. So sehen wir also, daß die Beschränkung der Serumzufuhr auf absolut berechtigte Fälle, eine notwendige Vorbedingung für die Durchführbarkeit einer richtigen Serumprophylaxe des Tetanus und für die Durchführbarkeit mancher lebenswichtigen Serumzufuhr überhaupt ist.

Dem Praktiker auf dem Lande wird immer von den Autoritäten die prinzipielle Schutzimpfung bei jeder offenen Verletzung empfohlen, weil er sich so am sichersten einen unliebsamen Haftpflichtprozeß ersparen könne.

Besonders sorgfältige Ärzte haben es sich nun wirklich zur Gewohnheit gemacht bei der kleinsten Verletzung in ihrem Wirkungsbereich unverzüglich Tetanusantitoxin vorbeugend zu spritzen. Diese Maßnahme, die auf den ersten Blick folgerichtig erscheint, ist es aber bei weitem nicht, denn eigentlich müßten diese Fanatiker ja jeden zu operierenden Patienten auf Tetanusbazillen untersuchen, jedes pockengeimpfte Kind, jede Frau mit Abort grundsätzlich spritzen. Der weitere sehr wichtige Umstand, daß das Tetanusserum nur ungefähr 8 Tage wirksam bleibt, kann ebenfalls diese Vorkehrungen in keiner Weise rechtfertigen. Wie oft soll man z. B. ein Kind impfen? Lexer lehnt mit ähnlichen Begründungen solche Impfungen ab (Ver. Münch. Chir. 245, 1931.). Er sagt: „Das Unterlassen einer Serumverhütungsinjektion darf als Kunstfehler im juristischen Sinn nicht angesehen werden, zumal schädliche Folgen und Serumkrankheit eintreten können und Ausbruch des Tetanus doch nicht sicher verhütet wird.“ Daß außerdem mit Einführung der grundsätzlichen Tetanusschutzimpfung der Praktiker die ganze Bevölkerung seines Wirkungsbereiches in-

nerhalb weniger Jahre durchsensibilisiert, wird nicht berücksichtigt. Baumann sagt mit Recht: „Je mehr die prinzipielle Serumprophylaxe in der Literatur empfohlen wird, um so notwendiger ist es auf die Kehrseite der Medaille zu blicken. Die Frage: „Muß oder darf ich Serum spritzen" tritt fast täglich an den praktischen Landarzt heran. Der Chef einer Klinik, der als Sachverständiger vor Gericht amtet, sieht von den tausend leichten Verletzungen, welche die Entscheidung so schwer machen, recht selten eine. Zu schön und zu einfach ist leider die Regel: Bei jeder Wunde prinzipiell prophylaktisch Serum einspritzen!"

Häufig und praktisch wichtig ist die Serumkrankheit, die in der Regel 7—9 Tage nach der Serumverabreichung in Erscheinung tritt. Eine vollkommene Darstellung derselben gibt u. a. Schittenhelm. Es kommt zu einem urticariellen, stark juckenden Hautausschlag mit mehr oder weniger starker Störung des Allgemeinbefindens, hohem Fieber, Kopfweh, oft Gelenk- oder Muskelschmerzen; Ödeme an den Extremitäten und im Gesicht; Conjunktivitis, Tracheitis, Bronchitis, Drüsen- u. Milzschwellung; Ödem der Lunge, des Pharynx, bedrohliches Sinken des Blutdruckes, Kollaps; bei Kindern Gewichtssturz und Kachexie. Die Häufigkeit der Serumkrankheit wird in der Literatur gewöhnlich mit 9—10% angegeben. Die Serumkrankheit ist eine im Zunehmen begriffene Kulturerscheinung. Sie führt in einem nicht gerade geringem Prozentsatz der Fälle zu mehrtägigem, ernstlichem Krankenlager mit entsprechender Arbeitsunfähigkeit, und die Versicherungen werden aus diesem Grunde bei prinzipieller Serumprophylaxe sicherlich große Summen bezahlen müssen. Lebensbedrohliche Zustände beschreiben viele Autoren, und die von Schittenhelm in der Literatur beschriebenen Todesfälle mahnen zur Vorsicht gegenüber der grenzenlosen Empfehlung der Serumprophylaxe.

Der viel gefährlichere anaphylaktische Schock kommt fast nur nach Reinjektion gelegentlich vor. Er äußert sich sofort oder nach wenigen Minuten in Erbrechen, Kollaps,

Tachykardie, Pulslosigkeit, Erweiterung der Lungengrenzen, Schwinden des Bewußtseins, Krämpfen, schließlich Tod oder langsame Erholung. Nach Mackenzie und Hanger kommt es einmal auf 20000 Seruminjektionen zu bedrohlichen Erscheinungen, einmal auf 50000 Einspritzungen trete der Tod ein. v. Pfaundler fand unter 110000 Serumeinspritzungen 3 Fälle mit tödlicher sofortiger Reaktion. Diese bedauerlichen Todesfälle müssen eben leider bei einer strikten Serumindikation in Kauf genommen werden, da ja eine Serumgabe unter Umständen noch die einzige Aussicht auf Erfolg bietet. Der anaphylaktische Schock fordert eine gewisse Vorsicht bei der Auswahl der Fälle; Asthmatiker und Heufieberkranke sind z. B. auch für Erstinjektionen besonders gefährdet. Echte Anaphylaxie gehört jedoch bei der Tetanusprophylaxe zu den extremsten Seltenheiten, da ja mit verhältnismäßig kleinen Serummengen gearbeitet und subkutan oder intramuskulär gespritzt wird.

Erwähnt werden müssen ferner Fälle von Plexuslähmung nach Tetanusschutzimpfung, die von Katz, Schilling, Demme, Lische und Ridder mitgeteilt wurden. In der von Demme angeführten französischen Literatur sind Lähmungen nach verschiedenen Seren verzeichnet; diejenigen nach Tetanusserum überwiegen jedoch. Schauwecker veröffentlicht einen Fall von Rekurrenzlähmung nach vorbeugender Einspritzung gegen Wundstarrkrampf. Wie solche Lähmungen nach Seruminjektion zustande kommen, ist noch nicht klar.

Vielfach wird nun der Einwand gemacht, daß diesen unglücklichen Zufällen nach Seruminjektionen außer Einschränkung des Serumgebrauches noch anders begegnet werden könne.

Günstige Erfahrungen hat man bei Verwendung von „eiweißarmen", sog. gereinigten Seras gemacht. Die anaphylaktisch wirkenden Eiweißkörper wurden teilweise aus dem Serum entfernt; das Antitoxin aber bleibt erhalten. Nach den Versuchen von Doerr rufen sämtliche so gewonnenen Sera am Tier trotzdem noch Überempfindlichkeit hervor.

Hochwertige Sera bürgern sich neuerdings immer mehr ein. Die artfremden Anaphylaxie auslösenden Eiweißkörper werden dadurch vermindert, daß man das Serum möglichst mit Antitoxin anreichert.

Wichtig ist auch, daß man sich vor jeder Serumeinspritzung anamnestisch überzeugt, ob es sich um eine Erstinjektion handelt oder nicht, und ob der Betreffende zu Allergie oder Idiosynkrasie neigt. In solchen Fällen ist es zweckmäßig, sich über das Vorhandensein, und namentlich den Grad der Allergie gegen das einzuspritzende Serumeiweiß durch eine intrakutane Einspritzung von 0,1 ccm des 1 : 10 verdünnten Serums zu vergewissern. Tritt nach 10 Minuten an der Injektionsstelle eine Quaddel von 1—2 cm Durchmesser auf, so ist das Serum einer anderen Tierart (Rind, Hammel) zu versuchen. Tritt dagegen nur eine sehr geringe Hautreaktion ein, so ist die Desensibilisierung nach Besredka zu versuchen, das heißt 1 ccm Serum subcutan oder intramuskulär; 3—4 Stunden später die gesamte Dosis.

Einige Autoren empfehlen vor jeder Einspritzung, andere nur vor solchen, deren Entscheidung schwer fällt, die Kranken oder ihre Angehörigen auf die Bedeutung derselben aufmerksam zu machen, und auf die Möglichkeit einer Allergie bzw. Idiosynkrasie hinzuweisen. Lehnen sie daraufhin die Einspritzung ab, so tragen sie die Verantwortung.

Daß bei Befolgung all dieser Empfehlungen, üble Zufälle sich bedeutend einschränken lassen, ist aber durchaus nicht der Fall. Eine merkliche Abnahme solcher Vorfälle wird doch nur durch eine sorgfältige Auswahl unter den Wunden erreicht. Die Möglichkeit des Eintritts von Serumkrankheit und Schocktod müssen auf alle Fälle ärztlich genau bewertet und eingeschätzt werden. Besteht die strikte Indikation zu einer Tetanusprophylaxe, oder überhaupt ganz allgemein zu einer Serumgabe, so muß allerdings die dem gegenüber verschwindend geringe Gefahr eines unglücklichen Ausgangs unberücksichtigt bleiben bzw. in Kauf genommen werden. Beachtet der Arzt

außerdem die oben angegebenen Kautelen, so ist er auch gegen jeden Vorwurf, fahrlässig Serumkrankheit bewirkt zu haben, geschützt.

Gegen eine grundsätzliche vorbeugende Tetanusserumeinspritzung bei jeder offenen Verletzung in Friedenszeiten sprechen somit:

1. Die guten Erfahrungen bei richtiger Auswahl des Verletztenmaterials (vergl. die 3 Tabellen von Kuntzen S. 47).
2. Die große Gefahr der Durchsensibilisierung der gesamten Bevölkerung, die damit unweigerlich verbunden ist. Serumkrankheit u. anaphylaktischer Schock würden dadurch eine bedeutende Zunahme erfahren.
3. Die Versager.

Vielleicht gelingt es sogar in Zukunft durch die aktive Immunisierung mit Ramons Anatoxin den gesamten Problemkomplex der Tetanusprophylaxe aus der Welt zu schaffen. Heutzutage können mit dieser Methode leider nur einige immunisiert werden, andere aber nicht. Diese Unsicherheit der Wirkung und vor allem, daß durchschnittlich einige Monate vergehen bis Schutz erreicht ist, sprechen heute noch gegen die allgemeine Durchimpfung der Bevölkerung.

Wann darf nun auf die prophylaktische Tetanusantitoxindosis verzichtet werden? Dies ist vielleicht die wichtigste Frage in diesem Zusammenhang. Heute wird wohl überall eine mehr oder weniger große Auswahl unter den Verletzten in Bezug auf Tetanusgefahr getroffen. Absolute Uneinheitlichkeit besteht aber darin, welche Fälle man prophylaktisch spritzen muß und welche nicht. Dies drückt sich auch deutlich in der Literatur und den Kongreßdebatten aus.

Loewe und Hinstorff richteten eine Rundfrage über den Indikationsbereich der Tetanusprophylaxe an etwa 2000

Kliniken Deutschlands. 1327 Antworten liefen ein, die über 912 Fälle berichteten. Diese Antworten gaben folgendes Bild:

Spritzen jede Verletzung	Nur Acker-verletzungen usw.	Auch Maschinen-verletzungen	Auch Haushalt-verletzungen
+ 39 %	+ 98 %	+ 65 %	+ 33 %
— 61 %	— 2 %	— 35 %	— 67 %

Es zeigt sich also, daß die unentwegten Prophylaktiker etwa 40 %, die absoluten Gegner etwa 2 % betragen.

Sehr interessant ist, was Loewe erwähnt, daß in einer größeren Rundfrage unter den englischen Chirurgen nur 15 % bei Maschinenverletzungen eine Seruminjektion für notwendig halten.

Bei der Auswahl der Tetanusgefährdeten müssen wir uns vor allem von dem Vorkommen und den Lebensbedingungen der Tetanusbazillen sowie den Wundverhältnissen leiten lassen. Die namhaftesten Autoren wie Bier, Küttner, Payr, v. Redwitz, Sauerbruch u. a. spritzen heute Tetanusantitoxin bei allen Wunden, die mit Garten- oder Ackererde, Straßenstaub oder Dung in Berührung kommen, oder sonst stark verschmutzt sind; bei allen Verletzungen mit Holz oder Holzsplittern, rostigen Nägeln und Bißverletzungen aller Art; bei allen Verletzungen an Unterschenkeln und Füßen besonders bei unsauberen Personen und Barfußgängern; endlich bei allen Verletzungen, bei denen es zu Gewebsquetschungen und Gewebszertrümmerungen und Störungen der Blutzirkulation gekommen ist. Bei der letzten Art von Wunden ist neben der Serumeinspritzung vor allem eine sorgfältige primäre Wundversorgung mit Ausschneidung der Wundränder, Entfernung aller nekrotischen und in ihrer Ernährung bedrohten Gewebsteile, Herstellung glatter Wundverhältnisse, Aufsuchen und Drainage

aller Wundtaschen, von allergrößter Bedeutung. Interessant sind nun die drei folgenden von Kuntzen zusammengestellten Tabellen, die in übersichtlicher Weise erkennen lassen, wie sich diese oben erwähnten, auch von der Akademie der Medizin zu Paris aufgestellten Leitsätze an einem sehr gemischten Verletzungsmaterial auswirken.

Tabelle 1.

Zusammensetzung des Verletzungsmaterials aus den Jahren 1930 und 1931.

	Straßen-, Motorrad-, Auto-Verletzungen	Maschinen-Verletzungen	Schnitt-Verletzungen	Holzsplitter-, Riß-, Nagel-Verletzungen	Übriges	Zusammen
1930	687	149	229	251	295	1611
1931	473	95	244	270	168	1250
Zus.	1160	244	473	521	463	2861

Tabelle 2.

Gesamtstatistik.

Verletzungen	Gesamtzahl	Männer	Frauen
1929	1459	1122	337
davon gespritzt	593	344	49
in Prozenten	26,9	30,7	14,5
1930	1611	1279	332
davon gespritzt	358	292	66
in Prozenten	22,2	22,8	16,9
1931	1250	955	315
davon gespritzt	204	163	41
in Prozenten	16,3	17,4	12,7
Zusammen	4320	3336	984
davon gespritzt	954	799	156
in Prozenten	22,1	23,9	15,8
nicht gespritzt	3366	2537	829

Tabelle 3.

1931.

Gesamtzahl der Verletzungen	Straßen-, Motorrad-, Auto-Verletzungen	Maschinen-Verletzungen	Schnitt-Verletzungen	Holzsplitter-, Riß-, Nagel-Verletzungen	Übriges
1250	473	95	244	270	168
davon prophylaktisch gespritzt:					
204	102	7	17	65	13
in Prozenten ca.:					
16,3	21,6	7,4	7	24,1	7,7

N. B. Bei den Straßen-, Motorrad-, Auto-, als auch den Holzsplitter-, Riß- und Nagelverletzungen sind sogar die leichtesten oberflächlichen Verletzungen, ja selbst solche mit glatten Wundverhältnissen mit einbezogen, daher der geringe Prozentsatz von Gespritzten.

Kein einziger Fall der nicht gespritzten Verletzten erkrankte an Tetanus. Tabelle 2 zeigt besonders wie die Auswahl der Tetanusgefährdeten immer strenger getroffen wird.

Lardy betrachtet sogar einen einfachen Jodanstrich bei den alltäglichen kleinen Wunden als sicheren Tetanusschutz. Kocher empfahl bei oberflächlichen Wunden und glatten übersichtlichen Schnittwunden dieselben lege artis antiseptisch zu behandeln und auf die Serumprophylaxe ohne weiteres zu verzichten, wenn nicht ganz besondere Gründe sie doch verlangen. Böhler steht auf dem Standpunkt, daß eine exakte Wundexcision durchaus als Schutz vor Tetanus bei vielen Wunden genügt.

So sehen wir also bei näherer Betrachtung, wie wenig scharf auch heute noch die Indikationsgebiete der Tetanusprophylaxe begrenzt sind. Ob in Deutschland die juristische Festlegung des Begriffes „tetanusverdächtig", die übrigens sehr

große Schwierigkeiten bereiten würde, da eigentlich keine Verletzung „mit Sicherheit als nicht tetanusinfiziert" bezeichnet werden kann, einen großen Fortschritt bedeuten würde, ist kaum anzunehmen. In Frankreich haben sich nämlich trotz dieser grundsätzlichen Festlegung Todesfälle an Tetanus nicht wesentlich vermindert.

Es ist nun zu der Frage Stellung zu nehmen, ob auf Grund des oben angeführten Materials der behandelnde Arzt eine Fahrlässigkeit bzw. einen Kunstfehler begeht, wenn er bei einer tetanusverdächtigen Wunde weder die Ausschneidung der Wundränder und Entfernung nekrotischer Gewebsteile und Fremdkörper, noch die prophylaktische Antitoxininjektion ausführt. Unter tetanusverdächtigen Wunden möchte ich hierbei die vorher erwähnten, von Bier, Küttner, Payr, v. Redwitz, Sauerbruch u. a. als solche bezeichneten Wunden, verstehen.

Wir möchten in diesem Falle die Tatsache eines Kunstfehlers bejahen. Denn genau wie Unterlassung eines Röntgenbildes bei fraglichem Knochenbruch gerichtlich als Fahrlässigkeit betrachtet wird, so muß bei einer einwandfrei tetanusverdächtigen Wunde mindestens ausgiebige Wundexcision gefordert werden. Dagegen können ja keinerlei Gegengründe angeführt werden, wie etwa gegen die Tetanusprophylaxe.

Wird eine tetanusverdächtige Wunde ärztlich sachgemäß (Wundexcision, Entfernung nekrotischer Gewebsteile und Fremdkörper) versorgt, so ist bei Unterlassung der Tetanusprophylaxe strafrechtlich eine Haftung des Arztes nicht möglich, da ja ein absoluter Schutz, der mit Sicherheit das Auftreten jedes Tetanus verhindert und einen tödlichen Ausgang ausschließt nicht besteht, sondern nur eine relative, allerdings große Wahrscheinlichkeit. Die an Sicherheit grenzende Wahrscheinlichkeit, die bei Anwendung des § 222 Abs. 2 zum mindesten vorausgesetzt wird, ist nämlich auf Grund der vorhergehenden Ausführungen abzulehnen. Man muß also erwarten, daß in

Deutschland die Gerichte verpflichtet sind, in jedem Fall Ärzte gegen Haftpflichtforderungen dieser Art in Schutz zu nehmen. Daß natürlich ein gewissenhafter Arzt die Vor- und Nachteile einer prophylaktischen Seruminjektion genau abwiegt und in besonders gelagerten Fällen, eher zu oft als zu wenig spritzt, ist selbstverständlich.

Loewe sagt: „Ein Arzt, der unter pflichtmäßiger Erwägung der regionalen Tetanushäufigeit, der Wundbeschaffenheit und der individuellen Kontraindikationen sich zur Unterlassung der prophylaktischen Einspritzung entschlossen hat, kann bei trotzdem eintretendem Starrkrampf ebensowenig wegen Kunstfehler bestraft werden, wie der Chirurg, dem ein Patient nach einer aus triftigen Gründen unterbliebenen Operation stirbt."

Im Folgenden wird nun über 12 tödlich verlaufene Tetanusinfektionen, die am Gerichtlich-Medizinischen Institut der Universität München seziert und begutachtet wurden, berichtet. Diese Fälle geben manches Beispiel für die bereits geschilderten Schwierigkeiten, die ein Todesfall an Tetanus dem gerichtlichen Mediziner in jeglicher Hinsicht macht.

Auf Fall 1 kann nicht näher eingegangen werden, da von diesem Fall nur der Sektionsbericht, aber weder Gerichtsakten noch übrige Unterlagen zu erhalten waren.

Fall 2: Die 25 jährige ledige Verkäuferin R. stirbt am 30. XII. 1922 im Krankenhaus an Tetanus. Als Eingangspforte der Tetanusinfektion wird eine harmlose Schnittverletzung am linken Mittelfinger angeschuldigt, die nach Angabe der Mutter der Verstorbenen davon herrührt, daß ihre Tochter sich bereits

am 4.XII. in der Elternwohnung beim Fensterputzen aus eigener Unachtsamkeit verletzte. Der Leichenschauer hält die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, daß der Tod infolge eines sträflichen Eingriffes eingetreten sei. Die deshalb vorgenommene gerichtliche Sektion bestätigte die klinische Annahme, daß der Tod durch Tetanus erfolgt sei. Sie ergab weiter, daß die R. nicht im Zustand der Schwangerschaft war, sie war offenbar kurze Zeit vor ihrem Tod noch menstruiert gewesen. Verletzungen, die auf einen Abtreibungsversuch hindeuteten, bestanden ebenfalls nicht. Da sich somit keine Anhaltspunkte für das Vorliegen einer strafbaren Handlung ergaben, wurde das Verfahren eingestellt.

Fall 3: Das 9 jährige Mädchen K. besteigt ohne Wissen des Fuhrmanns am 10. XI. 1925 einen im Schritt fahrenden Wagen. Beim Abspringen kommt das Kind mit dem linken Bein unter das Hinterrad und zieht sich eine stark verunreinigte Riß-Quetschwunde zu. Am 17. XI. wird das Kind, das sofort nach dem Unfall in ärztliche Behandlung kam, von dem behandelnden Landarzt wegen ausgebrochenem Tetanus ins Krankenhaus eingeliefert. Hier findet sich folgender örtlicher Befund: Ueber der Außenseite des linken Unterschenkels eine handtellergroße, etwa $^1/_2$ cm in die Tiefe reichende schmierig belegte Wunde mit unregelmäßigen Wundrändern und Buchten, die z. T. tief unter die Haut führen. Die Wunde ist mit einem Salbenverband bedeckt. Am 19. XI. stirbt das Kind trotz energischer Therapie an Tetanus. Der Sektionsbefund entspricht der Annahme, daß der Tod durch Tetanus eintrat, da keine den Tod vollkommen erklärenden krankhaften Organveränderungen bestanden. Die Leiche kam zur gerichtlichen Sektion, da der Fuhrmann für diesen Fall haftbar gemacht werden sollte. Mangels Verdacht einer strafbaren Handlung wurde aber dann das Verfahren eingestellt. Die Frage, ob nicht der behandelnde Landarzt der Fahrlässigkeit zu beschuldigen gewesen wäre, wurde leider nicht aufgeworfen. Sie hätte sicherlich große Aussicht auf Erfolg gehabt, da dieser bei einer so hochgradig tetanusverdächtigen Wunde weder Excision der Wundränder noch Tetanusprophylaxe geübt hatte.

Fall 4: Dieser Fall ist in der aus dem Gerichtlich-Medizinischen Institut München erschienenen Dissertation von J. R. Dieter bereits erwähnt. Da er aber in jeglicher Hinsicht interes-

sant ist und in seiner Art vereinzelt dastehen dürfte, sei es gestattet denselben hier auszugsweise wiederzugeben.

Der 10 jährige Volksschüler Sch. wird am 7.II.1926 beim Spielen auf einer Wiese von dem etwa 12 jährigen Realschüler D. mit einem Holzpfeil in das rechte Auge getroffen. Die Mutter des verletzten Jungen bringt bald darauf ihren Sohn zu einem praktischen Arzt. Nach dessen Angabe waren, als der Knabe zu ihm kam, die Lider des rechten Auges stark geschwollen, am Unterlid befand sich eine blutunterlaufene Stelle ohne sichtbare Hautabschürfungen. Irgend eine offene Hautverletzung war angeblich nicht festzustellen. Eine Sehstörung bestand nicht. Der Arzt verordnet feuchte Umschläge. Am nächsten Tage geht die Schwellung kaum zurück, dagegen tritt eine Eiterung im rechten Bindehautsack auf. Der Arzt entfernt dann einige kleine Holzsplitter. Eine Naht wurde von ihm angeblich nicht gelegt. Da der behandelnde Arzt das Vorhandensein weiterer Fremdkörper vermutet, überweist er den Kranken einem Augenarzt in der zunächst gelegenen Kleinstadt. Dieser untersuchte den Knaben aber nicht näher, sondern fordert zur genauen Untersuchung und Behandlung Aufnahme des Kranken in seine Klinik. Die Mutter lehnt dies aus finanziellen Gründen ab und geht daraufhin mit ihrem Kind wieder nach Hause. Da aber keine Besserung eintritt und der Unterkiefer so steif wird, daß der Junge sich fast die Zähne nicht reinigen kann, sieht sich die Mutter gezwungen am 9.II. wieder den ersten Arzt aufzusuchen. Dieser glaubt, daß die Kieferklemme dadurch zustande gekommen sei, weil sich nun die Geschwulst nach unten setze. Am 12. II. geht die Mutter abermals zum Arzt und macht ihn nochmals darauf aufmerksam, daß der Junge den Mund nicht öffnen könne. Zur Beruhigung gibt der Arzt die Versicherung, daß der Junge in einigen Tagen geheilt sei. Am 13.II. klagt der Kranke, daß es ihm den Leib einziehe, worauf der Vater einen anderen Arzt zuzieht, der sofort Wundstarrkrampf feststellt. Dieser ordnet schleunigste Überführung ins Krankenhaus an, am 15. II. stirbt der Knabe trotz Behandlung im Krankenhaus an Tetanus.

Die am 17. II. stattgefundene gerichtliche Sektion ergab folgenden wichtigen Lokalbefund: Die rechten Augenlider sind vollständig verklebt durch ein eitrig-schleimiges, etwas rötliches Sekret, der untere Teil der Hornhaut zeigt ebenfalls einen leicht schmierigen Belag. Auf der rechten Seite findet sich in

der Augenbindehaut an der Umschlagstelle derselben auf dem Augapfel nach dem rechten Lidwinkel zu, bei Lupenbetrachtung eine kleine Verletzung, die z. T. durch eine Catgutnaht geschlossen ist. Die Gegend des rechten Unterlids ist deutlich geschwollen, am rechten Unterlid, etwa entsprechend der inneren Wunde, besteht eine umschriebene bläuliche Verfärbung der Haut, dicht unterhalb der Wimperzone. An der oben beschriebenen Stelle im rechten Augenbindehautsack zeigt sich nach Entfernung der Naht, in der Tiefe der Wunde, die zugenäht war, ein Fremdkörper in Gestalt eines kleinen Holzstückchens von 6—7 mm Länge, etwa 3 mm Breite und etwa 1 mm Dicke. Dieses Stückchen wird aufgehoben, um dasselbe auf die Anwesenheit von Starrkrampfbazillen untersuchen zu können. Es findet sich dann ein weiteres Holzsplitterchen und schließlich noch ein drittes in einer tiefen Wundnische zwischen Augapfel und der seitlichen Augenhöhlenwand. Die Umgebung der Partikelchen ist deutlich eitrig durchtränkt. Der Tierversuch mit dem zur Untersuchung aufgehobenen Holzsplitter ist positiv, d. h. eine Maus, der subkutan ein Holzsplitter eingenäht wurde, ging an typischem Tetanus zugrunde. Der anaerobe Kulturversuch und die Heranzüchtung der Tetanusbazillen aus der Wunde gelang aber nicht. Damit ist wohl absolut einwandfrei erwiesen, daß die Tetanusinfektion von dem Holzsplitter ihren Ausgang genommen hat und nicht etwa — was an sich auch möglich gewesen wäre — von dem zur Naht verwendeten Catgut.

Nach den vorliegenden klinischen Mitteilungen, dem gelungenen bakteriologischen Nachweis der Tetanusbazillen nach dem Tode durch den Tierversuch und dem Sektionsbefund, der keine sonstigen krankhaften, den Tod erklärenden Organveränderungen ergeben hat, ist somit der Junge sicherlich an Wundstarrkrampf gestorben.

Die Staatsanwaltschaft stellte nun die Frage, ob eine fahrlässige Tötung durch pflichtwidriges Unterlassen einer Tetanusantitoxininjektion vorliege. Der Arzt begründete schriftlich die Unterlassung damit, daß er keine offene Verletzung bemerkt habe, und daher auch keine Veranlassung zu einer Seruminjektion gehabt habe. Weiterhin lehnte er es ab, die bei der Sektion gefundene Naht gelegt zu haben. Herr Pro-

fessor Merkel erstattete dann ein Gutachten an die Staatsanwaltschaft, in dem es u. a. heißt: „ . . . derjenige Arzt, der die Naht gelegt hat, mußte doch das Vorhandensein einer Wunde festgestellt haben, und dieser Arzt hätte dann eigentlich nach meiner Meinung — besonders nach Kenntnisnahme von der Entstehungsart der Verletzung — die Pflicht gehabt, eine Starrkrampfschutzimpfung zu machen. . . . Es ist nach meiner persönlichen Überzeugung nicht zweifelhaft, daß der Junge, wenn man ihn sofort nach der Verletzung mit Starrkrampfserum behandelt hätte, nicht an Tetanus gestorben wäre. Doch gebe ich zu, daß von anderen Autoren die Meinung vertreten wird, daß eine Starrkrampfschutzimpfung nicht unter allen Umständen vor Ausbruch von Tetanus schützt. Dr. X. (der erstbehandelnde Arzt) war der einzige, der die Fremdkörperverunreinigungen laut Krankenbericht festgestellt hatte. Wenn er aber in seinem Bericht angibt, er habe „keine Wunde feststellen können“ (was natürlich eine irrtümliche Diagnose ist), dann bestand allerdings für ihn keine direkte Veranlassung eine Starrkrampfschutzimpfung vorzunehmen, denn ohne Wunden kommt erwiesenermaßen ein Starrkrampf nicht zustande. Er hat also auf Grund seiner irrtümlichen Diagnose leider die Starrkrampfschutzimpfung unterlassen. Aus diesem Grunde ist ihm in dieser Hinsicht der Vorwurf der Fahrlässigkeit kaum zu machen. Wahrscheinlich hat die starke Schwellung den Irrtum in der Diagnose (Übersehen der Wunde) verursacht. . . .“ Auf diese gutachtliche Äußerung hin wurde von staatsanwaltschaftlicher Seite das Verfahren wegen fahrlässiger Tötung gegen den behandelnden Arzt eingestellt.

Die Behauptung des Arztes, er habe keine offene Verletzung feststellen können, wäre unter Umständen verständlich — unter schwierigen äußeren Verhältnissen, wie sie hier wohl durch die starke Lidschwellung gegeben waren, kann jedem ein Irrtum unterlaufen — wenn nicht die bei der Sektion gefundene Catgutnaht den besten Gegenbeweis liefern würde. Diese Naht dürfte doch wohl der erstbehandelnde

Arzt gelegt haben — was dieser aber bekanntlich bestritt —. Denn der Augenarzt hat keinerlei Behandlung ausgeführt und die Annahme, daß die Eltern einen dritten Arzt beigezogen haben, den sie aus irgendwelchen Gründen dem Gericht verschwiegen haben, ist sehr unwahrscheinlich. Das Nähen einer solchen frischen Verletzung ist unbedingt ein Kunstfehler, denn durch die Naht werden vielleicht erst die günstigen anaeroben Lebensbedingungen für die Tetanusbazillen geschaffen. Daß derjenige Arzt, der die Naht gelegt hat nicht mehr zu ermitteln war, ist höchst bedauerlich und beweist zum mindesten sein schlechtes Gewissen!! Außerdem mußte er doch bei der Entfernung der Holzsplitter aus dem Bindehautsack — die er ja zugibt — die Verletzung bemerken oder wenigstens annehmen, daß eine Kraft, die genügte, von einem geschnitzten Holzpfeil Stücke abzusprengen, erst recht ausreichend sein mußte, die zarte Bindehaut zu verletzen. Ebenso konnte der Arzt die auftretende Fistelbildung nur auf eine Verletzung zurückführen. Die weitere Tatsache, daß der Arzt den Jungen doch endlich einem Facharzt zuwies, beweist, daß er von einer Verletzung wohl wußte, ja sogar weitere Fremdkörper in der Augenhöhle vermutete. Außerdem ist es noch besonders tragisch, daß derselbe Arzt weder den beginnenden, noch den voll ausgebildeten Tetanus erkannte, während doch ein weiterer Arzt sofort die richtige Diagnose stellte!

Fall 5: Der 5 jährige Knabe G. kommt am 5. VI. 1928 der Transmission der Futterschneidmaschine des Nachbar R. zu nahe und zieht sich einen Schädelbasisbruch, einen komplizierten Oberarmbruch und eine handflächengroße Lappenwunde am Unterarm zu. Ein praktischer Arzt versorgt noch am Unfallstage kunstgerecht die Verletzungen am Arm und ordnet dann am 8. VI. die Einweisung in die Klinik an, in welcher sofort prophylaktisch Tetanusantitoxin verabreicht wird. Am 21. VI. treten die klassischen Symptome des Tetanus auf und am nächsten Tage erliegt der Kranke trotz energischer Behandlung der Infektion. Da die Anlage der Transmission nicht dem § 9 der

Unfallverhütungsvorschriften der Bayerischen Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft vom 30. X. 24 entsprach, wurde er wegen Vergehens der fahrlässigen Tötung gemäß § 222 Abs. I u. II des St.G.B. angeklagt Bemerkenswert ist nun vor allem, daß außer der bisherigen Straflosigkeit und des guten Leumundes des Angeklagten auch das Zusammentreffen der Verletzung des getöteten Knaben mit einer außergewöhnlichen Tetanusinfektion, ohne welche der Heilverlauf wohl ein normaler gewesen wäre, strafmildernd wirkte.

Fall 6: Die 32 jährige Ehefrau H. erlitt ihrer Angabe nach am 5. II. 1929 einen Abgang. Sie zieht den praktischen Arzt Dr. H. bei, der eine Gebärmutterausräumung vornimmt. Da am 12. II. und 13. II. ausgesprochene Starrkrampfsymptome bei der Kranken auftreten, ordnet der Arzt am 13. II. Einweisung ins Krankenhaus an. Bereits am 17. II. kommt die Patientin trotz therapeutischer Maßnahmen im Krankenhaus unter den charakteristischen Erscheinungen des Tetanus ad exitum. Die am 19. II. vorgenommene gerichtliche Sektion ergab wohl Anhaltspunkte dafür, daß die Verstorbene einige Wochen vorher eine Schwangerschaftsunterbrechung durchgemacht hatte. Eine nicht ganz frische Thrombose der linken Vena spermatica deutete daraufhin, daß die bestandene Schwangerschaft oder deren Unterbrechung schon damals mit Störungen verbunden war. Die Sektion allein gab aber — wie öfters — darüber keinen Aufschluß, ob dieser Abgang durch einen strafbaren Eingriff oder spontan zustande gekommen war! Irgendwelche Verletzungen konnten nämlich am inneren Genitale nicht festgestellt werden. Da die Frau zweifelsfrei nach den klinischen Angaben an Wundstarrkrampf gestorben war, war die Feststellung der Eintrittspforte der tödlichen Tetanusinfektion außerordentlich wichtig aber ebenso schwierig. Eine genaue Untersuchung der gesamten Körperoberfläche nach Verletzungen war ergebnislos. Da die Erhebungen ergeben hatten, daß in der Tat kriminelle Eingriffe bei der Verstorbenen stattgefunden haben, und man daher den Ausgangspunkt des Starrkrampfes in der Gebärmutter vermutete, wurden 2 Stückchen aus dem Gebärmutterhals, verdächtige Gewebsbestandteile aus der Gebärmutterhöhle und Massen aus einer thrombosierten Vene zur bakteriologischen Untersuchung entnommen. Kultur- und Tierversuch waren aber negativ.

Dieser Fall zeigt besonders deutlich die großen Schwierigkeiten, die ein Todesfall an Tetanus puerperalis dem gerichtlichen Mediziner bereiten kann. Der mißglückte bakteriologische Nachweis besagt nämlich garnichts; er schließt keineswegs aus, daß nicht doch die Gebärmutter die Eingangspforte für die Starrkrampferreger bildete. Aber angenommen, es sei durch den gelungenen Kultur- und Tierversuch erwiesen, daß der Uterus die sichere Eintrittspforte darstellt, so wissen wir immer noch nicht, ob die Tetanuskeime durch einen kriminellen Eingriff, oder — was ja kaum wahrscheinlich ist — durch den Arzt bei der Ausräumung eingeschleppt wurden. Denn irgend eine Verletzung der Scheide des vorderen oder hinteren Scheidengewölbes, oder der Gebärmutter ließ sich ja nicht feststellen, die man auf einen kriminellen Eingriff hätte beziehen können. Die Ermittlung des Schuldigen in diesem Fall wäre wohl unmöglich gewesen. Nachdem die Gebärmutter nicht einwandfrei als Ausgangspunkt des Tetanus angesprochen werden konnte, wurde das Verfahren wegen Abtreibung und wegen fahrlässiger Tötung eingestellt.

Ergänzend sei hier noch ein Fall von fraglichem Tetanus puerperalis gebracht, den Herr Geheimrat Prof. Dr. Dürck sezierte und Herr Professor Dr. Merkel begutachtete (L. G. Nr. 17/1928).

Die 20jährige ledige Hilfsarbeiterin B. muß am 19. XII. 1927 im Krankenhaus wegen typischen Starrkrampferscheinungen aufgenommen werden. Noch am gleichen Tage stirbt sie unter diesen Erscheinungen. Man hatte angenommen, daß die tödliche Tetanusinfektion von einer ganz kleinen — nicht weiter beachteten, schon vollständig geheilten und nicht mehr auffindbaren — Verletzung am Finger, die sich die B. angeblich beim Maschinennähen zugezogen haben wollte, ihren Ausgang nahm. Bei der außergerichtlichen Sektion der Leiche ergab sich aber, daß die B. etwa 8 Tage vor ihrem Tode einen Abgang erlitten hatte, und die an den inneren Genitalen vorgefundenen Verletzungen drängten dem Sekanten die Vermutung auf, daß der Starrkrampf mit einem

kriminellen Eingriff zusammenhängt, weshalb Anzeige an die Staatsanwaltschaft erfolgte.

Dieser Fall ist deswegen außerordentlich interessant, weil die im Krankenbett niedergelegte Angabe einer vorausgegangenen Fingerverletzung, die die Ursache für die tödliche Tetanusinfektion unter Umständen hätte sein können, nicht sicher widerlegt werden konnte, obgleich mit einer größeren Wahrscheinlichkeit die kriminelle Abtreibung den Boden für die tödliche Tetanusinfektion abgab. Durch einen tierexperimentellen Versuch mit Material aus den Verletzungsstellen der Gebärmutter, der leider versäumt wurde, wäre es vielleicht möglich gewesen, die Gebärmutter als absolut sichere Eintrittspforte der tödlichen Tetanusinfektion anzusprechen. Dieser Tierversuch wäre aber auch nur bei positivem Ergebnis beweisend gewesen.

Fall 7: Der 32 jährige Maurer E. wird am 1.IV.1932 bei einer Rauferei von dem K. mit einer Mistgabel durch das linke Unterlid gestochen. Er kommt erst am 2.IV. in ärztliche Behandlung. Am 9.IV. — die Wunde schien bereits geheilt — treten typische Tetanuserscheinungen auf, welche den Arzt veranlassen am 10.IV. eine geringe Heilseruminjektion zu geben. Am 13.IV. erfolgt Einweisung in die Klink, in der Unterlid und Bulbus des linken Auges entfernt werden, um die Tetanusinfektionspforte zu beseitigen. Trotz dieser Maßnahme und sehr energischer Behandlung mit Tetanusantitoxin stirbt E. am 16.IV. Gegen K. wurde nun das Verfahren wegen gefährlicher Körperverletzung mit nachfolgendem Tode eröffnet. Da aber die Untersuchung ergab, daß der verstorbene E. als Raufbold bekannt war, K. von E. tätlich angegriffen wurde und K. somit in der Notwehr gehandelt hatte, wurde die ihm zur Last gelegte Straftat außer Verfolgung gesetzt.

Fall 8: Der 20 Jahre alte Banklehrling P. der der S.A. angehört, soll am 29.X.1933 im Krankenhaus in M. durch den Sturmbannarzt körperlich untersucht werden. P. wird bei der Untersuchung, anscheinend durch die Krankenhausluft ohnmächtig, erholt sich wieder und stürzt beim Weggehen auf dem mit Linoleum belegten Gang des Krankenhauses nochmals zusammen,

zieht sich hierbei eine Rißwunde am Kinn und eine kleine Bißwunde an der Innenseite der linken Unterlippe zu. Die Kinnwunde, die klein, nicht tiefgehend und auch nicht verschmutzt scheint, wird vom Arzt der Inneren Station mit 2 Seidenfäden vernäht und mit einem Pflaster geschlossen. Der Arzt hatte — wie er später angibt — gar nicht im entferntesten an die Notwendigkeit gedacht, dem Patienten ein Serum gegen Starrkrampf verabreichen zu müssen und auch keine Veranlassung zur Wundexcision. Der Verletzte geht dann nach Hause und läßt sich am 4. XI. — dem 5. Tag nach der Verletzung — von einem praktischen Arzt die Seidenfäden entfernen und einen neuen Pflasterverband anlegen. Am 10. XI. kommt er wieder zu demselben Arzt mit deutlichen Symptomen eines beginnenden Starrkrampfes in den Kiefermuskeln. Der Arzt weist den Kranken sofort ins Krankenhaus ein, wo die Diagnose auf Wundstarrkrampf gestellt wird. Daher wurden beide Wunden, die harmlos geheilt schienen, ausgeschnitten. Der Tierversuch auf Tetanusbazillen mit aus der Kinnwunde ausgeschnittenem Material ist positiv. Am 14. XI. kommt P. trotz energischer Therapie (riesige Mengen Tetanusantitoxin, Avertindauerschlaf) unter den Erscheinungen der Erstickung ad exitum. Die gerichtliche Sektion ergab eine agonale Pneumonie beider Lungenunterlappen, die mit großer Wahrscheinlichkeit infolge Wundstarrkrampfes (Zwerchfellkrampf) entstanden war.

Bei diesem Fall 8 gab Herr Professor Merkel folgendes Gutachten ab: „Wäre die Wunde, die freilich eine Quetschwunde war verschmutzt gewesen, so hätte sicher der behandelnde Arzt die Wunde ausgeschnitten und hätte auch eine Tetanusschutzimpfung gemacht. So aber bestand eine direkte Veranlassung für ihn nicht zu dieser Vorsichtsmaßnahme. Es war eigentlich auch gar nicht zu erwarten, daß in einem Krankenhausgang, wo doch Linoleum liegt, Tetanussporen vorhanden sind; freilich wissen wir, daß in den Gängen an den Besuchstagen vielfach Besucher der Kranken gehen, und daß da auch ländliche Bewohner, die Straßenschmutz und Stallmist an den Füßen haben, Verunreinigungen mitbringen können. Vorauszusehen ist das natürlich nicht gewesen, und infolgedessen kann auch meines Erachtens dem Arzt kein fahrlässiges Verschulden zum Vorwurf gemacht werden, weil er keine Te-

tanusinjektion ausgeführt hat. Der traurige Fall gehört eben in das Kapitel der unglückseligen Komplikationen, die unvermeidbar sind."

Fall 9: Am 12. VII. 1934 zerquetscht sich der 27 jährige Hilfsarbeiter H., der bei einer Baufirma beschäftigt ist, beim Anlassen einer Feldbahnlokomotive durch ein Zahnrad die Endglieder des Zeige- und Mittelfingers der linken Hand. Im Krankenhaus werden sachgemäß sofort nach der Verletzung die Endglieder exartikuliert, die Wundränder ausgeschnitten und die Stümpfe durch Lappen bedeckt. Tetanusantitoxin wird bewußt nicht gegeben, da es sich einwandfrei um eine Maschinenverletzung handelt. Am 22. VII. stirbt der Kranke unter den charakteristischen Symptomen des Wundstarrkrampfes. Der positive Kultur- und Tierversuch nach dem Tode sichert die Diagnose.

Zu diesem Fall ist zu bemerken, daß ja Loewes Rundfrage über das Indikationsgebiet der Tetanusprophylaxe ergab, daß jetzt in Deutschland 65% aller Maschinenverletzungen mit Tetanusantitoxin gespritzt werden, in England dagegen nur 15%; ja Kuntzen berichtet, daß in der Chirurgischen Klinik in Leipzig nur 7,4% aller Maschinenverletzungen gespritzt werden. Ich glaube, solange derartige Unterschiede in der Auffassung der Tetanusverdächtigkeit der Maschinenverletzungen bestehen, kann ein Arzt der Fahrlässigkeit nicht beschuldigt werden, wenn er die Tetanusprophylaxe bei einer solchen Wunde unterläßt, sonst aber die Verletzung sachgemäß — wie es hier geschah — behandelt. Doch soll man aus derartigen Fällen lernen! Dieser Fall zeigt außerdem, daß der Begriff „Maschinenverletzungen" sicherlich nicht scharf genug ist, und wir uns besser bei der Auswahl der Tetanusgefährdeten — wie bereits erwähnt — von dem Vorkommen, den Lebensbedingungen und den Wundverhältnissen leiten lassen. Denn Verletzungen, die sich z. B. an Bodenbearbeitungs- oder Baumaschinen ereignen, sind sicherlich tetanusgefährdeter als z. B. zugezogene Verletzungen an Maschinen, mit denen Neufabrikate hergestellt werden. In dieser Weise dürften sich auch die großen Unterschiede in

der Tetanusprophylaxe der Maschinenverletzungen erklären lassen. Eine Klinik, deren Verletztenmaterial sich hauptsächlich aus Landbevölkerung zusammensetzt, dürfte und müßte sicherlich einen größeren Prozentsatz prophylaktisch gespritzter Maschinenverletzungen aufweisen, da ja angenommen werden muß, daß Verletzungen der Landbewohner von vornherein weit mehr tetanusgefährdet sind als z. B. Verletzungen von Industriearbeitern.

Fall 2, 8 und 9 zeigen in tragischer Weise, daß Tetanuskeime eben überall vorkommen können und beweisen damit leider die Unzulänglichkeit der, von den verschiedensten Autoren unter großer Sorgfalt zusammengestellten Indikationsgebiete der Tetanusprophylaxe. Es leuchtet ein, daß nach solchen bedauernswerten Zufällen Stimmen laut werden, die bei jeder offenen Verletzung prinzipiell Tetanusprophylaxe verlangen!! Derartige unliebsame Zufälle werden sich aber leider nie ganz vermeiden lassen, solange wir noch gezwungen sind, bei Tetanus passiv zu immunisieren, und so wäre die möglichst rasche Vervollkommnung der aktiven Immunisierung wünschenswert.

Fall 10: Der Hilfsarbeiter W. stürzt am 20.IX.1934 auf dem Weg zur Arbeitsstätte vom Fahrrad und zieht sich an der linken Stirnseite eine klaffende Quetschwunde und am linken Ellenbogen und am Knie Schürfwunden zu. Er wäscht Steinchen!!, die sich in der Stirnwunde befanden, ab. Hierauf geht er zum Arzt, der einfach unbegreiflicherweise zwei Metallklammern in die Stirnwunde einsetzt und auf die Schürfwunden ein Pflaster klebt (ob die Stirnquetschwunde ausgeschnitten und Fremdkörper entfernt wurden, ist nicht bekannt; wohl aber anzunehmen). Bis 27.IX. ist der Verletzte wegen dieses Unfalles arbeitsunfähig, am 30.IX. machen sich Beschwerden geltend, die der Kranke als Schluckbeschwerden auffaßte, und die ihn am 1.X. wieder zum Arzt führen. Der Arzt vermutet Halsentzündung mit Kieferklemme, da diese aber sich durch Gurgeln und Tabletten nicht besserte, ja erheblich verschlechterte, und der Arzt jetzt einen Mandelabscess mit entzündlicher Kieferklemme vermutet, weist er ihn am 2. X. ins Krankenhaus ein,

wo leider jetzt erst Starrkrampf ausgehend von der Stirnwunde klinisch und bakteriologisch festgestellt wird!! Der Kranke erliegt trotz energischer Therapie (Wundexcision, Tetanusantitoxin, Pernocton, Chloralhydrat) der Erkrankung. Die Leichenöffnung ergab — wie so oft — keine eigentliche Todesursache, nur die Erscheinungen einer Erstickung und beginnende Lungenentzündungsprozesse in beiden Unterlappen. Mit den klinischen Erscheinungen zusammen konnte mit größter Wahrscheinlichkeit Wundstarrkrampf als Todesursache gestellt werden. Ärztliche Fahrlässigkeit wird mit folgender Begründung abgelehnt: »Ob der Arzt die Verschmutzung der Wunde durch Bodensand oder Steinchen festgestellt hat, ist aus den bisherigen Erhebungen noch nicht ersichtlich. Hätte er damals die Verschmutzung festgestellt, so würde eine Tetanusschutzimpfung zu mindestens angebracht gewesen sein. War eine grobe Verunreinigung nicht mehr vorhanden, als der Verletzte zu ihm mit der frischen Wunde in Behandlung kam, so bestand allerdings für ihn kein direkter Anlaß zur Befürchtung, es könnte sich ein Tetanus aus der Wunde entwickeln. Es wäre ihm also unter dieser Voraussetzung aus dem Unterlassen einer Tetanuseinspritzung der Vorwurf der Fahrlässigkeit auch nicht zu machen. Die Verkennung der Krankheit, d. h. die Fehldiagnose einer Kieferklemme infolge von Mandelabsceß ist freilich bedauerlich. Sie stellt aber keine Fahrlässigkeit dar, und es ist mindestens sehr wahrscheinlich, daß zu dieser Zeit, als die Starrkrampferscheinungen in der Form des Kieferkrampfes schon auftraten auch eine Tetanusschutzeinspritzung den unglücklichen Ausgang nicht mehr hätte aufhalten können.«

Fall 11: Ein 54jähriger Mann läßt am 16. XI. 1934 einen Arzt in seine Wohnung rufen, da er — (auch wieder!) starke Halsschmerzen hatte und den Mund nicht öffnen konnte. Der Arzt findet Kieferklemme und Schluckbeschwerden, nimmt auch wieder Halsentzündung an und verordnet heiße Halswickel. Von einer stattgehabten Verletzung in letzter Zeit wird dem Arzt bei der Konsultation nichts berichtet. Am 22. XI. findet der Arzt eine Starre des ganzen Körpers und weist den Kranken nunmehr sofort ins Krankenhaus ein. Der Arzt hatte schon 2—3 Tage vorher eine Überbringung ins Krankenhaus empfohlen; die Ehefrau und der Kranke wollten aber noch abwarten. Im Krankenhaus wird schwerer Starrkrampf festgestellt, und eine Verletzung am Daumen, die der Mann sich nach eigener An-

gabe vor etwa 14 Tagen durch einen Holzsplitter an einem Schaufelstiel zugezogen hatte, mit großer Wahrscheinlichkeit als Infektionspforte angeschuldigt. Der Zustand des Kranken ist bereits bei der Einlieferung hoffnungslos und am 26. XI. stirbt er. Der Sektionsbefund stand in keinem Widerspruch zu der klinischen Feststellung, daß der Tod durch Starrkrampf erfolgt sei. Schuldhaftes Verhalten des Arztes ist hier in keiner Weise zu erblicken, da der Arzt entweder aus Unkenntnis des Krankheitsbildes oder infolge Nichterwähnung der Daumenverletzung von Seite des Patienten eine Fehldiagnose stellte, die strafrechtlich keine Fahrlässigkeit darstellt.

Fall 12: Die Frau L. zieht sich am 29. XI. 1934 beim Reinigen eines zersprungenen Fensters eine schwere Schnittverletzung über der Streckseite des linken Handgelenks zu. Daß sie sich gerade an einem Mistbeetfenster verletzt hat, teilt sie dem Arzt nicht mit. Die Wundbehandlung wird in sachgemäßer Weise im Krankenhaus vorgenommen. Am 7. XII. erkrankt die Frau an Starrkrampf und stirbt dann am 10. XII. In Übereinstimmung mit den klinischen Erscheinungen konnte kein Zweifel sein, daß die Frau an Tetanus gestorben war. Herr Professor Merkel erblickte keine Fahrlässigkeit in der Unterlassung der Tetanusprophylaxe, da bei einer so glatten und hochgradig blutenden Schnittwunde eine Starrkrampfinfektion nicht anzunehmen war, zumal auch der Arzt nicht wußte, daß sich die Kranke diese Verletzung an einem Mistbeetfenster zugezogen hatte.

Zusammenfassung.

Nachdem zunächst kurz die Lebensbedingungen und Verbreitung des Tetanusbazillus; Pathogenese, Inkubationszeit, klinisches Bild, Häufigkeit und Prognose der Tetanusinfektion besprochen werden, werden die Schwierigkeiten, die die Tetanusdiagnose nach dem Tode bereitet, gezeigt. Der Sektionsbefund liefert durchaus keine charakteristischen Veränderungen; der Tetanusbazillennachweis glückt ja durchaus nicht in allen Fällen. Hierauf wird auf die Schwierigkeit der Erbringung des Causalzusammenhangs der tödlichen Tetanusinfektion mit einer Körperverletzung und einer im Betriebe zugezogenen Verwundung hingewiesen. Die Wichtigkeit der Inkubationszeit und die Ausschließung anderer primärer Infektionspforten wird in diesem Zusammenhang besonders betont. Endlich wird ein großes Kapitel dem Causalzusammenhang der tödlichen Tetanusinfektion mit den verschiedensten Formen ärztlicher Fahrlässigkeit gewidmet, und die Erbringung dieses Nachweises in den meisten Fällen als unmöglich betrachtet. Die heute so oft aufgerollte Frage, ob Unterlassung der Tetanusprophylaxe bei starrkrampfverdächtigen Wunden strafrechtlich als Fahrlässigkeit gilt, wird verneint; dagegen muß genaueste Wundversorgung verlangt werden.

Jedenfalls sollte unbedingt jeder Tetanus-Todesfall geklärt werden. Zu dieser Klärung ist notwendig: Die sichere klinische Diagnose, die Feststellung des Ausgangspunktes der Infektion, und vor allem die gerichtliche Sektion, die auch eine objektive Klarstellung in den Augen des Publikums garantiert.

Zum Schlusse möchte ich nicht verfehlen, Herrn Professor Merkel für die freundliche Zuteilung der Arbeit und für die Übernahme des Referates, sowie Herrn Privatdozent Dr. Jungmichel für seinen Rat meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Allard E., Die Strychninvergiftung. Vierteljahresschr. f. gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen. III. Folge. Bd. 25. Suppl. Heft S. 234. 1903.

Arzt. Ueber Tetanus. Wien. Klin. Wochenschr. 1914, Nr. 52. S. 1633.

Aschoff L., Veröffentl. Kriegs- u. Konstitutionspathologie Nr. 11—12. Lehrbuch d. patholog. Anat. Jena, Fischer 1928.

Aschoff L., u. Robertson H., Ueber die Fibrillentheorie u. a. Fragen der Toxin- u. Antitoxinwanderung beim Tetanus. Med. Klin. 1915, Nr. 26, S. 715 u. 744.

Balthasard V. u. Catfort J., Étude médico — légale du Tétanos. Annales de Medicine Légale 1926, Nr. 8, S. 412

Barros E., Ueber die sog. spezifische Wirkung der Krampfgifte, insbesondere des Tetanusgiftes auf die motorischen Ganglienzellen des Rückenmarks. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. Bd. 93, S. 720, 1924.

Baumann E., Tetanusserum u. Prophylaxe des Tetanus. Schweizer Med. Wochenschr. 1931, Nr. 8, S. 182.

Baumecker H., Landwirtschaftliche Berufstätigkeit und Unfallkrankheiten. Centralbl. f. Chir. 1934, Nr. 50, S. 2902.

Becher E., Kyphoskoliose nach Tetanus. Münchner Med. Wochenschr. 1918, Nr. 47, S. 1316.

v. Behring u. Kitasato, Ueber das Zustandekommen der Diphtherie-Immunität u. der Tetanus-Immunität bei Tieren. Dtsch. Med. Wochschr. 1890, Nr. 49, S. 1113.

v. Behring E., Mein Tetanusimmunserum. Berl. Klin. Wchschr. 1915, Nr. 6, S. 121.

Bruce, D. J. of Hyp. Bd. 29, S. 1, 1920.

Bouman L., Hirnveränderungen bei Tetanus. Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. Bd. 58, S. 301, 1920.

Buzello A. u. Rahmel O., Der Nachweis von Tetanusbazillen im Darm und den inneren Organen gesunder, nicht tetanuskranker Menschen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 130, S. 660, 1924.

Buzello A., Der Wundstarrkrampf beim Menschen. Neue deutsche Chir. Bd. 45, 1929.

Chasin A., Ueber Veränderungen in der Wirbelsäule nach Tetanus. Fortschr. auf dem Gebiet d. Röntgenstr. Bd. 46. S. 427, 1932.

Dieter J. R., Zwei bemerkenswerte Fälle von tödlicher extrabulbärer Stichverletzung der Orbita durch Einbohrung eines Holzsplitters. Dissertation München 1932.

Eberstadt, Ueber Gibbusbildung bei Tetanus. Münch. Med. Wschschr. 1918, Nr. 47, S. 1318.

Eisler M., Tetanus. Hdb. d. pathog. Mikroorganismen Bd. 4, 2. Teil, S. 1027.

Focke, Ueber den Tod durch Tetanus in gerichtlich medizinischer Hinsicht. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen III. Folge, Bd. 17. Suppl. Heft, S. 81, 1899.

Goldscheider u. Flatau, Ueber die Ziele der modernen Nervenzellenforschungen. Dtsch. Med. Wchschr. 1898, Nr. 11, S. 165.

Grote M., Ein Beitrag zur Frage der prophylaktischen Tetanusantitoxin-Behandlung. Diss. Gießen 1929.

Gussmann A., Ueber die in den württembergischen Heimatlazaretten beobachteten Tetanusfälle seit Kriegsbeginn bis zum 30. April 1916. Bruns Kriegschirurg. Hefte d. Beitr. z. Klin. Chir. Bd. 107, Heft 3, S. 326, 1917.

Hanke H., Ueber Tetanus bei rechtzeitig ausgeführter Tetanusschutzimpfung. Dtsch. Zeitr. f. Chir. Bd. 242. Hft. 1, S. 62, 1934.

Héger Marcel, Le Tétanos au point de vue médico-légale. Le Scalpel 1930, I. Bruxelles, S 309.

Hohlmann A., Tetanusrezidiv. Diss. Freiburg 1917.

Joseph, Cpt. rend. hebdom. des sceances de l'acad. des Sciences S. 1888.

Kaufmann C., Handb. d. Unfallmed. Bd. 1, S. 273, Stuttgart Enke 1919.

Kerekes, Allateyiszegügy, S. 70.

Kitt, Pathologische Anatomie d. Haustiere Bd. 3.

Klinger H. u. Lauer A., Suicidversuch mit Tetanustoxin. Dtsch. Zeitr. f. gerichtl. Med. Bd. 21, S. 457, 1933.

Krinizki J., Zur Frage nach dem Mineralstoffwechsel beim experimentell erzeugten Tetanus. Biochem. Z. Bd. 183, S. 81, 1927.

Kümmel, Wundinfektion, insbesondere Wundstarrkrampf, Gasbrand. Berl. Klin. Wchschr. 1915, Nr. 21, S. 565.

Kuntzen H., Ueber die Serumprophylaxe des Tetanus. Ztschr. f. ärztl. Fortbildg. 1933, Nr. 10, S. 273.

Kura, Trans. jap. path. Soc. 18, S. 330.

Lexer E., Lehrb. d. allg. Chir. Bd 1, S. 340, Stuttgart Enke 1931.

Loewe O., Die Tetanusprophylaxe in ihrer Abhängigkeit von geographischen u. geologischen Verhältnissen. Die Med. Welt 1932, Nr. 51, S. 1813.

Lorenzen H., Ueber Tetanus u. mit Tetanusbazillen infizierte Wunden. Diss. Kiel 1933.

Lukas, Ztschr. f. Tiermedizin 1914, 18.

Madelung, Ueber Tetanus bei Kriegsverwundeten. Münch. Med. Wchschr. 1914, Nr. 52, S. 2441.

Permin, Experimentelle u. klin. Untersuchungen über d. Pathogenese u. Therapie d. Starrkrampfes. Mittlg. aus d. Grenz-Gebieten d. Med. u. Chir. Bd. 27, H. 1, S. 1, 1913.

Pribram, Klinische u. therapeutische Erfahrungen über d. Tetanus. Berl. Klin. Wchschr. 1915, Nr. 33, S. 865.

Ridder, Plexuslähmung nach Schutzimpfung mit Tetanusserum. Münch. Med. Wchschr. 1934, Nr. 29, S. 1085.

Ritter C., Zur Prophylaxe d. Tetanus. Berl. Klin. Wchschr. 1915, Nr. 6, S. 126.

Sanches-Toledo, Veillon, Semaina med. 1890, Nr. 45.

Schauwecker K., Serumkrankheit mit Recurrenzlähmung nach vorbeugender Einspritzung gegen Wundstarrkrampf. Zentralbl. f. Chir. 1933, Nr. 24, S. 1411.

Schmorl, Wirbelbruch bei Tetanus. Ztschr. f. Medizinalbeamte u. Krankenhausärzte 1926, Nr. 7, S. 178.

Schwarze, Kann der Arzt für Unterlassung der prophylaktischen Tetanusserum-Impfung haftpflichtig gemacht werden? Forschr. d. Med. 1932, Nr. 20, S. 824.

Selberg F., Die Indikationen und Gefahren der Tetanusserumeinspritzung. Ztschr. f. ärztl. Fortbildg. 1930, Nr. 14, S. 445.

Spiess P., Kyphoskoliose nach Tetanus. Münch. Med. Wochschr. 1920, Nr. 10, S. 288.

Tenbroek u. Braun, Journ. Exp. Med. Baltimore, 22. Sept. 1923.

Wolf W., Zur Frage der prophylaktischen Impfung gegen Tetanus. Münch. Med. Wochschr. 1915, Nr. 39, S. 1341.

Lebenslauf.

Ich wurde am 20. April 1909 als Sohn des Oberrechnungsrates August Escher in Stuttgart geboren. Im Frühjahr 1928 legte ich die Reifeprüfung an der Wilhelmsoberrealschule zu Stuttgart ab. Vom S. S. 1928 bis S. S. 1929 studierte ich Mathematik und Physik an der Technischen Hochschule Stuttgart. Da mich aber dieses Studium nicht befriedigte, siedelte ich im W. S. 1929/30 an die Universität Tübingen über, um mich dem Studium der Medizin zu widmen. Im Frühjahr 1932 bestand ich in Tübingen die ärztliche Vorprüfung. S.S. 1932 war ich in Kiel, W. S. 1932/33 in Wien, S. S. 1933 in Graz und W. S. 1933/34 und S. S. 1934 in München, wo ich am 26. Januar 1935 die ärztliche Staatsprüfung bestand. Seit 1. Februar 1935 bin ich als Medizinalpraktikant am Pathologischen Institut der Universität München.

Zusammenstellung

der 12 Todesfälle an Tetanus, die am Gerichtlich-Medizinischen Institut der Universität München von 1921–1934 seziert und begutachtet wurden.

Fall	Name Geschlecht Alter G.S.	Art und Lage der Verletzung	prophylakt. gespritzt	Wund-excision	Entfernung von Fremdkörpern	Inkubationszeit (Tage)	Todeseintritt nach Verltzg. (Tage)	Bakteriologische Untersuchung: Vor dem Tode	Bakteriologische Untersuchung: Nach dem Tode	Sektionsbefund: Totenstarre	Harte Hirnhaut	Weiche Hirnhäute	Gehirn	Muskel	Uebrige Organe
1	M. A. männlich 45 J. 130/21	Kleinfingerverletzung der linken Hand.	—	—	—	n. e.	14	n. e.	nicht ausgeführt, da Kl.-finger amputiert war	nach mindst. 72 Std. noch kräftig vorhanden	o. B.	Piavenen prall gefüllt	o. B.	o. B.	Lungengewebe außerordentlich blut- und saftreich
2	R. A. weiblich 25 J. 1/23	Beim Fensterputzen zugezogene Schnittverletzung am Endglied des linken Mittelfingers.	—	—	—	22	26	nicht ausgeführt	n. e.	nach 51 Std. noch stark vorhanden	o. B.	hochgradige Hyperämie	hochgradige Hyperämie	Psoas und Zwerchfell ohne Blutungen	Hochgr. Hyperämie u. Ödem d. Lungen. Katarrh.-haemorrh. Tracheitis
3	K. M. weiblich 9 J. 169/25	Stark verunreinigte Riß-Quetschwunde an Außenseite des linken Unterschenkels nach Ueberfahrung durch Wagen.	—	—	—	7	9	nicht ausgeführt	nicht ausgeführt	am Todestag = Sektionstag stark vorhanden	etwas blutreich	starkes Ödem	Hyperämie Ödem	o. B.	Eitrige Bronchitis; ganz vereinzelte Pleuraekchymosen
4	Sch. Ch. männlich 10 J. 25/26	Von Holzpfeil in rechtes Auge getroffen – Holzsplitterverletzg. Offene Verletzung von Arzt nicht festgestellt.	—	Wunde genäht!!	nach einigen Tagen Entferng. einiger Holzsplitt.	2?	8	n. e.	K.V. — T.V. +	o. B.	blutreich	sehr blutreich	sehr blutreich	nirgends Blutungen	Endocard blutungen an mehreren Stellen. Vereinzelte Ekchymosen an der Pleura costalis
5	G. J. männlich 5 J. 201/28	Transmissionsverletzung. Komplizierter Bruch des link. Oberarms. Handflächengroße Lappenwunde am linken Unterarm.	i. Klin. nach 3Tg. +	n. e.	n. e.	16	17	K.V. nicht ausgeführt, T.V. + (aus nekrot. Stelle a. l. U.arm)	bakteriolog. Untersuchng. negativ	o. B.	Blutgefäßfüllung über mittelmäßig	Blutgefäßfüllung reichlich	Blutpunkte äußerst zahlreich	keine Blutung in die Mm. ileopsoas; kein Bruch eines Dornfortsatzes	Akute Lungenblähung. Atemlähmung
6	H. A. weiblich 32 J. 66/29	Keine Verletzung der Körperoberfläche; keine Verletzung des inneren Genitales. Abort!	—	—	—	7?	12?	nicht ausgeführt	K.V. — T.V. —	o. B.	o. B.	o. B.	o. B.	o. B.	Entzündung im rechten Lungenunterlappen
7	E. B. männlich 32 J. 109/32	Mistgabelstich an recht. Schläfe u. am linken Unterlid mit Durchtrennung der unteren Augenmuskeln.	—	—	—	8	15	K. V. — T. V. —	nicht ausgeführt wegen ausgedehnter Wundexcis.	o. B	sehr blutreich	sehr blutreich	sehr blutreich	o. B.	Beg. Bronchopneumon., Rippenfellentzünd., zahlr. kleinste Pleurablutungen
8	P. R. männlich 20 J. 488.33	Platzwunde am Kinn und Bißwunde an Unterlippe durch Hinfallen auf Linoleumfußboden.	—	Wunde genäht	—	8	14	T. V. + (aus Kinnwunde)	K.V. – T.V. — (aus Bißwunde)	o. B.	blutreich	sehr blutreich	sehr blutreicb	M. temporalis ohne Blutung	Doppelseitige katarrhalisch eitrige Lungenentzündung
9	H. F. männlich 27 J. 247/34	Endglieder des Zeige- u. Mittelfingers der linken Hand durch Zahnrad zerquetscht.	—	+	+	8—9	10	nicht ausgetührt	K.V. + T.V. +	o. B.	o. B.	Hyperämie	zahlreiche Blutpunkte	o. B.	subepicardiale Blutungen
10	W. männlich 28 J. 350/34	Verkehrsunfall. Quetschwunde an linker Stirnseite,	—	—	+	10	14	K. V. + T. V. +	K. V. — T. V. —	hochgradige Totenstarre	o. B.	mäßig blutreich	ziemlich blutreich	streifenförmige Blutaus ritte im linken M. sterno-cleido-mastoideus	Beg. Bronchopneumon, Ekchymosen, petech. Blutungen auf Epicard und beiden Pleuren
11	H. A. männlich 54 J. 429/34	Holzsplitter unter rechtem Daumennagel.	—	—	—	10—14	ungefähr 28	n. e.	K. V. — T. V. –	o. B.	o. B.	o. B.	mäßig blutreich	am Ansatz des r. M sterno-cleido-mast. flächenh. Blutungen Psoasblutung	Doppels.Lungenentzünd., Hochgr. Gefäßfüllg. a. d. Oberfl. des Zwerchfells
12	L. M. weiblich 26 J. 446/34	Große schwere Schnittwunde über der Streckseite des linken Handgelenks.	—	—	—	8	11	n. e.	nicht ausgef. weg. ausged. Wundexcis.	o. B.	o. B.	hyperämisch	Blutgehalt erheblich	im rechten inneren Lendenmuskel kleine Blutungen	o. B.

Abkürzungen: o. B. = ohne pathолog. Befund. KV = Kulturversuch. T.V. = Tierversuch. n. e. = nicht ermittelbar.

Druckfehlerberichtigung.

Seite 5, Zeile 3 v. o.: statt weise muß es heißen weis.
Seite 5, Zeile 7 v. u.: statt 2. muß es heißen 3.
Seite 9, Zeile 5 v. o.: Komma hinter Herde streichen.
Seite 15, Zeile 15 v. o.: hinter Tetanus statt Komma Strichpunkt.
Seite 15, Zeile 14 v. u.: hinter sinistra statt Komma Strichpunkt.
Seite 16, 3. Abs., letzte Zeile: Ammonshorn statt Amonshorn.
Seite 16, vorletzte Zeile v. u.: angiospastica statt angiospatica.
Seite 17, Zeile 2 v. o.: vor Krämpfen ist „tetanischen" einzufügen.
Seite 18: vor letzter Zeile 2 Zeilen Abstand.
Seite 19, Zeile 13 v. u.: statt jede Forderung muß es heißen jene Forderung.
Seite 19, Zeile 10 v. u.: bei Ziff. 1 muß „der" groß sein.
Seite 26, Zeile 12 v. o.: Reinhart mit dt.
Seite 26, Zeile 12 v. u.: ähnlichem statt ähnlichen.
Seite 31, Zeile 4 v. u.: Serumproteins statt Serumsproteins.
Seite 31, letzte Zeile: Organismus statt Organimus.
Seite 34, Zeile 16 v. o.: verankertes statt verankerte.
Seite 37, Zeile 16 v. u.: nach Pharynx einfügen „des Larynx".
Seite 40, Zeile 9 v. o.: statt S. 47 muß es heißen S. 42 u. 43.
Seite 42, Tab. 2, 2. Kol., 2. Ziff. v. o.: 393 statt 593.
Seite 42, Tab. 2 3. Kol., 7. Ziff. v. o.: 935 statt 955.
Seite 45, Zeile 3 v. u.: vor „Tetanusinfektion" „tödlichen" einfügen.
Seite 46, Zeile 9 v. o.: der Zwischensatz heißt: „die auf Abtreibungsversuche hindeuteten".
Seite 46, Zeile 11 v. u.: Unfall statt Fall.
Seite 48, Zeile 1 v. o.: „den" statt „dem".
Seite 48, Zeile 18 v. u.: Herauszüchtung statt Heranzüchtung.
Seite 49, Zeile 16 u 17 v. u.: Wunde statt Wunden.
Seite 51, Zeile 19 v. u.: nach deutete „auch" einfügen.
Seite 53, Zeile 1 v. o.: zusammenhänge statt zusammenhängt.
Seite 53, Zeile 4 v. o.: Krankenblatt statt Krankenbett.
Seite 54, Zeile 16 v. o.: werden statt wurden.
Seite 57, Zeile 14 v. o.: „zum mindesten" statt „zu mindestens".
Seite 57, Zeile 12 v. u.: nach „(auch wieder!)" Gedankenstrich einfügen.
Seite 57, Zeile 8 v. u.: letzter statt letztzer.
Seite 61, bei Klinger 2. Zeile ist vor gerichtl. „gesamte" einzufügen.
Seite 62, bei Selberg ist statt 445 S. 455.